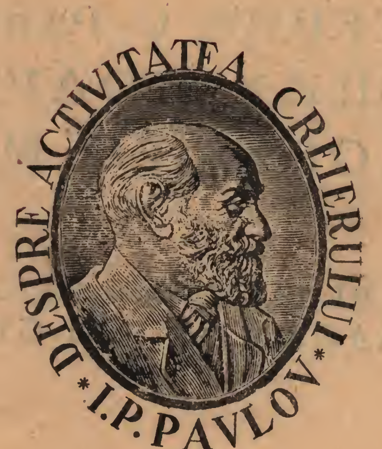
ACADEMIA
REPUBLICII POPULARE ROMÂNE



I. P. PAVLOV

PRELEGERI DESPRE ACTIVITATEA EMISFERELOR CEREBRALE

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII POPULARE ROMÂNE


DESPRE ACTIVITATEA CREIERULUI
* I. P. PAVLOV *

И. П. ПАВЛОВ

ЛЕКЦИИ О РАБОТЕ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА

РЕДАКЦИЯ И СТАТЬЯ
АКАДЕМИКА К. М. БЫКОВА



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
1949

I. P. PAVLOV

PRELEGERI DESPRE ACTIVITATEA EMISFERELOR CEREBRALE

REDACȚIA ȘI STUDIUL
DE
ACADEMICIAN C. M. BÎCOV



EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII POPULARE ROMÂNE
1951

PREZENTA TRADUCERE A FOST ÎNTOCMITĂ DE COLECTIVUL DE TRADUCERI AL INSTITUTULUI DE STUDII ROMÂNO-SOVIETIC AL ACADEMIEI REPUBLICII POPULARE ROMÂNE DUPĂ ORIGINALUL ÎN LIMBA RUSĂ

И. П. ПАВЛОВ

ЛЕКЦИИ О РАБОТЕ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА

APĂRUT ÎN EDITURA ACADEMIEI DE ŞTIINŢE A U. R. S. S. (MOSCOVA 1949) ÎN CINSTEA ÎMPLINIRII A 100 DE ANI DELA NAŞTEREA LUI I. P. PAVLOV

MEMORIEI SFINTE A FIULUI NOSTRU VICTOR

se dedică această lucrare —

rodul a douăzeci şi cinci de ani de necontenită gândire

PREFAȚA LA EDIȚIA I-a

In primăvara anului 1924, am căutat să fac la Academia medico-militară, în fața unui auditoriu de medici și naturaliști, o expunere completă și sistematică a muncii noastre, în domeniul fiziologiei emisferelor cerebrale la câine, muncă ce data pe atunci de aproape 25 de ani. Aceste prelegeri au fost stenografiate, urmând ca ulterior să vadă lumina tiparului. Revizuind însă notele stenografice, am găsit expunerea mea nesatisfăcătoare și am pășit la transformarea ei radicală. Această muncă mi-a luat un an și jumătate. Intre timp, în laboratoarele de sub conducerea mea, s'a continuat să se experimenteze cu însuflețire în cadrul acestui domeniu. In acest interval, o parte din materialul faptic, conținut în prelegerile puse anterior la punct, a suferit o modificare și o corectare importantă. In cartea care se editează acum, voiu lăsa însă totul așa cum a fost scris inițial, urmând ca în prelegerile terminate ulterior să redau în special rezultatele mai noi și să demonstrez în acest fel și mai evident caracterul deosebit al muncii în domeniul nostru.

M'am limitat la a reda în aceste prelegeri materialul nostru faptic, făcând aproape în întregime abstracție de literatura existentă în acest domeniu. O prelucrare completă a subiectului, sub aspect bibliografic, ar fi complicat la extrem munca mea, care nici așa nu a fost ușoară. Inafară de aceasta, am dorit să înfățișez obiectul de studiu integral în forma în care el mi s'a prezentat inițial. Altfel, aș fi fost nevoit să mă lovesc de alte puncte de vedere, de un alt mod de a pune problemele, de confruntarea unor fapte opuse, de justificarea unor anumite interpretări și de critica altora, etc. In materialul nostru există, firește, multe fapte găsite de alți autori, dar problema priorității nu ne-a interesat, deoarece sunt adânc convins că în acest domeniu există suficient spațiu și suficiente posibilități pentru ca aceia care vin în contact cu el să-și

poată manifesta inițiativa. Pe lângă aceasta, noi credem, cu toată ardoarea, în posibilitatea acestei cercetări de a da realizări ieșite din comun, în cazul în care și ceilalți care participă la ea i-ar lărgi programul ei, ar veni cu alte puncte de vedere, ar pune în alt mod problemele, ar varia experiențele, ar contribui cu inventivitatea lor, etc.

Mai rămâne să plătesc un tribut de recunoștință. Mulțumesc din inimă tuturor colaboratorilor mei, care și-au unit munca lor conștiincioasă cu munca mea, în opera noastră comună. Dacă eu am fost acela care inițiam, orientam și concentram munca noastră în comun, la rândul meu și eu m'am aflat neîntrerupt sub influența spiritului de observație și al ideilor emise de colaboratorii mei. In domeniul ideilor, acolo unde există un contact intelectual permanent, cu greu putem deosebi ce aparține unuia și ce aparține altuia. In schimb, fiecare are satisfacția și bucuria conștiinței de a fi participat la rezultatul obținut în comun.

12 Iulie 1926.

PREFAŢĂ LA EDIŢIA A II-a

Prima ediţie a acestei cărţi s'a epuizat neaşteptat de repede. Aş putea, încă de pe acum, să fac unele completări şi modificări în noua ediţie, pe baza activităţii continuate de laboratoarele mele. Din păcate, boala mea mă împiedecă acum să fac aceasta. Nu-mi rămâne decât să sper că la ediţia a treia, dacă aceasta se va realiza, voiu avea posibilitatea să stabilesc o concordanţă perfectă între conţinutul cărţii şi materialul laboratoarelor noastre. In această ediţie, nu s'au adus decât câteva îmbunătăţiri tehnice ; s'au îndreptat cele câteva greşeli de manuscris şi de tipar şi s'a completat lista lucrărilor publicate de colaboratorii mei.

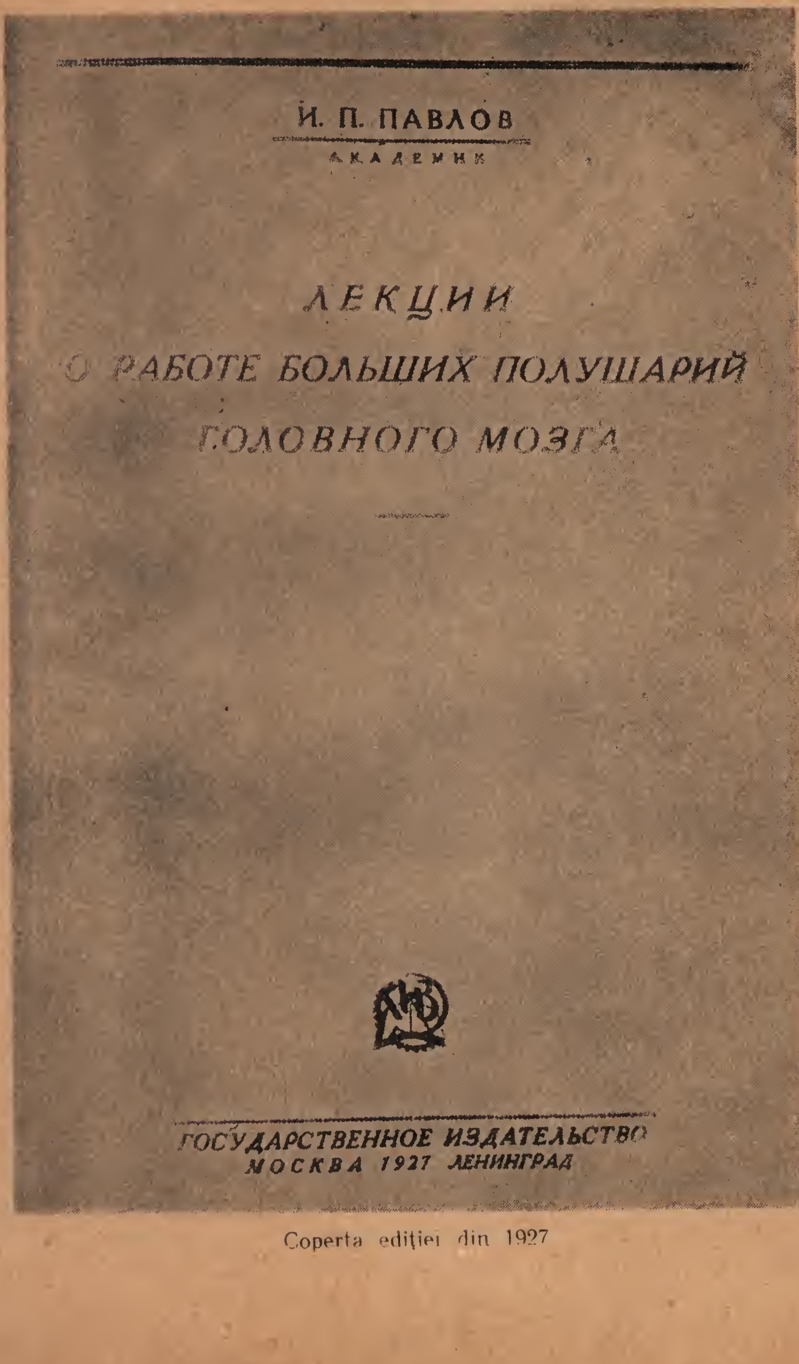
Mai 1927.

PREFAŢA LA EDIŢIA A III-a

Această a treia ediţie a prelegerilor mele, „Despre activitatea emisferelor cerebrale", constitue retipărirea primelor două ediţii (din 1926 şi 1927) nemodificate şi necompletate. In felul acesta, ea rămâne cu mult în urma materialului nostru de laborator, care între timp a crescut extrem de mult. Totuşi, cartea de faţă are toate justificările să apară. Ea constitue prima expunere fundamentală şi sistematică a acelor fapte care îmbrăţişează peste trei sferturi din toată munca noastră, dusă până azi în domeniul fiziologiei şi al patologiei activităţii nervoase superioare. Tot ce am acumulat ulterior, în ultimii opt ani, nu poate fi înţeles şi bine fixat în memorie, decât prin prisma acestei cărţi. Cât despre faptele cele mai noi şi interpretările date lor ,este necesar să le căutăm într'o altă carte a mea şi anume „O experienţă de 20 de ani în studiul obiectiv al activităţii nervoase superioare a (comportării) animalelor". Astfel, aceste două cărţi apar strâns legate una de alta. Noua şi viitoarea ediţie a „Experienţei de 20 de ani" vor face cunoscute cetitorului, am putea spune, realizările cele mai recente ale laboratoarelor mele ; însă, i le vor face cunoscute într'o expunere foarte succintă, aş zice nedocumentată, şi în acelaşi timp fragmentată. Sinteza acestor cărţi, adică noua mea expunere sistematică a întregului nostru material, în cadrul unei singure cărţi, va alcătui o lucrare de proporţii mari, a cărei realizare o consider drept ultima mea sarcină ştiinţifică. Această lucrare îmi va lua mai mult de un an. Cred că soarta îmi va îngădui, ţinând seama de faptul că forţele mele s'au păstrat destul de bine la vârsta mea, să-mi îndeplinesc această datorie importantă.

Leningrad, Noemvrie 1935.

Academician Ivan Pavlov


И. П. ПАВЛОВ

АКАДЕМИК

ЛЕКЦИИ

О РАБОТЕ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ

ГОЛОВНОГО МОЗГА

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

МОСКВА 1927 ЛЕНИНГРАД

Coperta ediţiei din 1927

PRELEGEREA INTAIA

BAZELE ŞI ISTORICUL METODEI PRINCIPIALE IN CERCETAREA ACTIVITĂŢII EMISFERELOR CEREBRALE. — NOŢIUNEA DE REFLEX. VARIETATEA REFLEXELOR. — ACTIVITATEA DE SEMNALIZARE A EMISFERELOR CEREBRALE, CONSTITUIND TRASATURA LOR FIZIOLOGICA CEA MAI GENERALA

D-lor! Nu putem să nu fim uimiţi, dacă punem în paralel următoarele fapte. Emisferele cerebrale, acest etaj superior al sistemului nervos central, reprezintă o entitate destul de impresionantă. Această massă are o structură extrem de complexă: ea se compune dintr'un miliard (la om din câteva miliarde) de celule, care sunt centri sau focare de activitate nervoasă. Aceste celule prezentând diferite dimensiuni, forme şi dispoziţii, sunt legate între ele prin prelungirile lor cu ramificaţii multiple. Ţinând seama de faptul că emisferele cerebrale prezintă această structură complexă, este natural să presupunem că ele posedă şi o funcţie de o complexitate tot atât de uriaşă. S'ar părea prin urmare, că se deschide pentru fiziolog un câmp de cercetare nesfârşit de larg în acest domeniu. Aceasta în primul rând. In al doilea rând, gândiţi-vă la câine, acest prieten care a însoţit pe om încă din timpurile preistorice, deţinând cele mai diverse roluri în vieaţa de toate zilele: vânătoare, pază, etc. Ştim că acest comportament complex, această activitate nervoasă superioară a câinelui (cine ar îndrăzni să conteste că este vorba de o activitate nervoasă superioară) este legată mai ales de emisferele cerebrale. Dacă îi extirpăm emisferele cerebrale (G o l t z şi alţii), înafară de faptul că acest câine nu mai este apt să îndeplinească rolurile pe care le-am menţionat, el nu mai este capabil nici măcar să-şi ducă vieaţa mai departe. Acest câine prezintă un grad de invaliditate profundă şi este condamnat să moară dacă nu este ajutat dinafară. Deci, pe

de o parte, prin prisma structurii, iar pe de altă parte prin prisma funcţiei, ne putem imagina cât de mare este activitatea fiziologică ce cade în sarcina emisferelor cerebrale.

Dar omul? Nu este oare legată toată activitatea lui superioară de structura şi funcţia normală a emisferelor cerebrale? De îndată ce structura complexă a emisferelor lui cerebrale suferе într'un fel sau altul o ştirbire sau o lezare, omul devine de asemenea un invalid; el nu mai poate trăi în libertate, şi nici nu poate avea aceleaşi drepturi printre persoanele care îi sunt apropiate, trebuind să fie izolat.

Cu toate acestea, constatăm un contrast izbitor între activitatea emisferelor cerebrale, cu amploarea ei de necuprins, şi conţinutul fiziologiei actuale a acestor emisfere. Până la 1870, nu a existat nicio fiziologie a emisferelor cerebrale, acestea constituiau ceva inaccesibil pentru fiziolog. Abia în anul 1870, Fritsch şi Hitzig au aplicat pentru prima dată, cu succes, metode obişnuite de fiziologie în studiul acestui organ: excitarea şi lezarea. In cazul excitării anumitor regiuni din scoarţa cerebrală, apar în mod regulat contracţii în anumite grupe musculare (regiunea motorie a scoarţei). Dacă se extirpă aceste regiuni, apar anumite turburări în funcţia normală a grupelor musculare corespunzătoare.

Curând după aceasta, H. Munck, Ferrier şi alţii au arătat că şi alte regiuni ale scoarţei cerebrale, care păreau inexcitabile în mod artificial, posedă funcţii proprii. Extirparea acestor regiuni determina apariţia anumitor defecte în activitatea anumitor organe receptoare: ochiul, urechea şi pielea.

Aceste fapte au fost şi continuă să fie astăzi prelucrate în modul cel mai intens, de către numeroşi autori. In domeniul acestui obiect de studiu se aduc mereu precizări şi el este îmbogăţit cu amănunte, în special în privinţa regiunii motorii, lucrări care şi-au găsit chiar o importantă aplicaţie practică în medicină. Totuşi, studiul continuă să se învârtească până acum, mai ales în jurul punctelor trasate iniţial. In ce priveşte însă faptul esenţial şi anume, toată comportarea superioară şi complexă a animalului, legată de emisferele cerebrale, aşa cum a arătat-o mai târziu Goltz, prin extirparea lor la câine, a rămas aproape neatinsă de aceste lucrări şi nu a intrat în programul cercetărilor obişnuite de fiziologie. In ce măsură faptele de care dispun astăzi fiziologii cu privire la emisferele cerebrale ne explică comportarea animalelor superioare? Unde este schema generală a activităţii nervoase superioare? Unde sunt regulile generale ale acestei activităţi? La toate aceste întrebări foarte legitime, fiziologii contemporani nu pot da niciun răspuns. De ce atunci cercetările în domeniul acestui obiect, atât de complex din punctul de vedere al structurii şi atât de bogat în funcţii, au intrat într'un fel de impas şi par lipsite de acele orizonturi întinse, la care ne-am fi putut aştepta?

Care poate fi cauza? Există o cauză şi încă una foarte limpede, care constă in faptul că activitatea desfăşurată de emisferele cerebrale nu este cercetată prin aceeaşi prismă prin care se cercetează activitatea celorlalte organe din corp şi chiar a celorlalte porţiuni ale sistemului nervos central. Această activitate a emisferelor cerebrale a căpătat numele de activitate *psihică,* aşa cum o resimţim, o percepem în noi şi cum presupunem că trebue să fie şi la animale, prin analogie cu noi înşine. Astfel, fiziologul s'a găsit într'o situaţie cu totul specială şi extrem de dificilă. Pe de altă parte, studiul activităţii emisferelor pare să fie de resortul fiziologiei, ca şi în cazul celorlalte părţi ale organismului. Pe de altă parte, reiese că acest studiu constituie obiectul unei ştiinţe speciale, psihologia. Ce are de făcut fiziologul? Poate că problema trebue rezolvată în sensul că fiziologul trebue să se înarmeze cu metode şi cunoştinţe de psihologie şi apoi să întreprindă studiul activităţii emisferelor cerebrale. Aici intervine însă o complicaţie esenţială. Se înţelege că analizând vieaţa, fiziologia trebue să se sprijine constant pe ştiinţe mai exacte şi mai perfecţionate: pe mecanică, fizică şi chimie. In acest caz însă, lucrurile se prezintă cu totul diferit: ar trebui să ne bazăm pe o ştiinţă, care nu poate pretinde că este superioară fiziologiei. Se mai discuta încă foarte recent, dacă psihologia poate fi considerată drept una din ştiinţele naturii sau, în genere, drept o ştiinţă. Fără a intra în miezul chestiunii, voiu prezenta numai faptele mari, vădite, pe care le consider totuşi convingătoare. Insăşi psihologii nu consideră că ştiinţa lor este o ştiinţă exactă. Celebrul psiholog american James a definit recent psihologia drept „ceva care sperăm că va deveni o ştiinţă", iar nu o ştiinţă propriu zisă. Iată acum o declaraţie şi mai categorică, făcută de Wundt, care, după ce a fost fiziolog, a devenit apoi psiholog şi filosof celebru, fiind chiar întemeietorul aşa numitei psihologii experimentale. In 1913, înainte de războiu, în Germania s'a ridicat problema separării psihologiei de filosofie în universităţi, adică instituirea a două catedre în loc de una singură, cum exista în trecut. Wundt a fost adversarul acestei scindări, bazat între altele pe faptul că nu se poate alcătui un program uniform pentru examenul de psihologie, întru cât fiecare profesor predă psihologia în concepţia lui. Nu devine oare limpede că psihologia nu a ajuns încă la nivelul unei ştiinţe exacte?

Dacă lucrurile stau astfel, atunci fiziologul nu are de ce să se adreseze psihologiei. Ţinând seama de desvoltarea ştiinţelor naturii, este firesc să nu ne aşteptăm ca psihologia să fie de ajutor în studiul fiziologiei emisferelor cerebrale ci dimpotrivă, studiul fiziologiei acestui organ la animale trebue să devină temeiul unei analize strict ştiinţifice a lumii subiective la om. Prin urmare, fiziologul trebue să meargă pe drumul lui propriu. Acest drum a fost trasat de mult. Considerând că, în opoziţie cu cea umană, activitatea animalelor este mecanică, Descartes a intro-

dus acum 300 de ani noţiunea de reflex, considerându-l un act fundamental al sistemului nervos. Orice activitate a organismului constitue un răspuns adecvat la acţiunea unui agent exterior oarecare, iar legătura între organul efector şi agentul respectiv, legătura dela cauză la efect, se stabileşte prin intermediul unei anumite căi nervoase. Astfel, studiul activităţii sistemului nervos la animale a fost situat pe terenul solid al ştiinţelor naturii. In secolele XVIII, XIX şi XX, fiziologii au aplicat în mod concret şi amănunţit ideea reflexului, dar numai la nivelul etajelor inferioare ale sistemului nervos central, ridicându-se totuşi din ce în ce mai sus, până când, în sfârşit, după lucrările clasice aparţinând lui Sherrington asupra reflexelor medulare, Magnus, continuatorul acestuia, a dovedit caracterul reflex al tuturor actelor principale legate de activitatea locomotorie. Astfel, ideea reflexului, perfect întemeiată experimental, a fost aplicată la sistemul nervos central, mergând în sus până la emisferele cerebrale. Putem nădăjdui că acte şi mai complexe ale organismului, în care participă ca element reflexele locomotorii fundamentale (acte definite deocamdată prin termeni de psihologie: mânie, groază, joc, etc.) vor fi încadrate în curând într'o activitate reflexă simplă a acelui etaj al creierului, care se găseşte situat imediat sub emisferele cerebrale.

Un pas îndrăsneţ în aplicarea ideii reflexelor la emisferele cerebrale, nu numai la animal ci şi la om, a fost făcut de fiziologul rus I. Secenov, care s'a situat pe terenul datelor de care dispunea fiziologia sistemului nervos pe vremea lui. In broşura apărută în limba rusă în 1863, cu titlul „Reflexele creierului", el a încercat să prezinte activitatea emisferelor cerebrale drept o activitate reflexă, adică să introducă în această activitate un determinism. Pentru el, ideile constituiau reflexe al căror sfârşit efector era inhibat, iar efectele constituiau reflexe întărite, cu o iradiaţie întinsă a excitaţiei. Aceeaşi încercare a fost repetată în zilele noastre de Charles Richet, care a introdus noţiunea de reflex psihic, în care reacţia faţă de un anumit excitant este determinată de combinaţia lui cu urmele excitaţiilor premergătoare din emisferele cerebrale. In general, fiziologii din ultimul timp considerau că ceea ce caracterizează activitatea nervoasă superioară, proprie emisferelor cerebrale, este legarea excitaţiilor din momentul respectiv cu urmele celor vechi (memoria asociativă — Jacques Loeb, educaţia, folosirea experienţei — la alţi fiziologi). Dar toate acestea nu constituiau decât teoretizări. Se simţea din ce în ce mai mult nevoia de a se trece la o analiză experimentală a problemei dintr'un punct de vedere obiectiv, aplicat de altfel peste tot în ştiinţele naturii. Această trecere a fost determinată recent de fiziologia comparată, o ştiinţă tânără, care a apărut ea însăşi drept rezultat al influenţelor teoriei evoluţioniste. Adresându-se întregii lumi animale şi având de a face cu reprezentanţii ei inferiori, fiziologia comparată a trebuit, vrând nevrând, să renunţe de a-i

privi sub aspect antropomorfic şi să concentreze studiul ştiinţific asupra constatării raporturilor dintre influenţele exterioare care acţionează asupra animalului şi comportarea lui exterioară, de răspuns, adică mişcările lui. De aci, teoria tropismului animal aparţinând lui Jacques Loeb; de aci propunerea făcută de Beer, Bethe, Uexküll, de a se adopta o terminologie obiectivă pentru a defini reacţiile animalelor; de aci, în fine, lucrările zoologilor cu privire la reprezentanţii inferiori ai lumii animale, făcute strict obiectiv prin compararea influenţelor exterioare asupra animalului, numai cu activitatea lui de răspuns, cum ar fi de exemplu lucrarea clasică a lui Jennings, etc.

Sub influenţa acestui nou curent în biologie şi în virtutea spiritului eminamente practic, specific gândirii americane, apare la psihologii americani care s'au adresat, de asemenea, psihologiei comparate, o tendinţă de a supune analizei experimentale comportarea exterioară a animalelor în diferite condiţii create intenţionat. Pe bună dreptate, putem considera că punctul de plecare al cercetărilor sistematice de acest fel l-a constituit lucrarea lui Thorndike, intitulată „Animal intelligence" (1898). In cursul acestor cercetări, animalul era aşezat într'o ladă, iar hrana pe care animalul o vedea se găsea în afara acestei lăzi. Animalul căuta să ajungă la hrană, iar pentru aceasta trebuia să deschidă uşiţa lăzii, care în diferite experienţe, era închisă în diferite feluri. Cifrele şi curbele alcătuite după aceste cifre arătau vitesa şi modul în care animalul rezolva problema. Intreg procesul era interpretat drept formarea unor asociaţii sau legături între o excitaţie vizuală şi tactilă şi un act motor. Prin acest procedeu, iar ulterior prin diferitele sale variante, numeroşi autori au studiat diverse probleme referitoare la capacitatea de asociaţie la diferite animale. Aproape în acelaşi timp cu lucrarea lui Thorndike, pe care nu o cunoşteam, am ajuns şi eu — sub influenţa unui episod de laborator — la ideea de a adopta o poziţie identică faţă de această problemă.

Studiind în amănunt activitatea glandelor digestive, a trebuit să mă ocup şi de aşa numita excitaţie psihică a glandelor. Incercând să analizez mai aprofundat acest fapt, împreună cu unul din colaboratorii mei, şi recurgând iniţial la procedeul psihologic rutinier, adică căutând să ne transpunem în gândirea şi simţirea animalului în acest timp, s'a produs în laborator o întâmplare neobişnuită. Eu şi colaboratorul meu nu ne puteam pune de acord, fiecare din noi menţinându-se la părerea sa, fără ca vreunul să aibă posibilitatea de a convinge pe celălalt pe cale experimentală. Aceasta m'a îndemnat să iau o poziţie hotărîtă împotriva interpretărilor psihologice în acest domeniu şi m'am gândit să cercetez problema strict obiectiv, prin prisma manifestărilor externe, adică să notez cu exactitate excitaţia primită de animal la un moment dat şi să urmăresc răspunsul

animalului la această excitație, sub forma mișcărilor, sau (în cazul meu) sub forma unei secreții.

Acest moment a constituit începutul unor cercetări, care continuă de 25 de ani și la care au participat numeroşi colaboratori care-mi sunt dragi și care și-au unit ideile și brațele cu ideile și brațele mele. Noi am parcurs de sigur, diferite etape, iar obiectul studiului nostru nu se lărgea și se adâncea decât treptat. La început, am dispus de câteva date disparate. Acum însă am acumulat atât de mult material, încât el poate fi prezentat ca o primă dovadă, într'o formă oarecum sistematizată. In acest moment sunt în măsură să vă expun o teorie fiziologică cu privire la activitatea emisferelor cerebrale, care în orice caz se apropie mai mult de complexitatea structurală și funcțională pe care o prezintă în realitate acest organ, decât acea teorie care era constituită până acum din câteva date complet izolate, deși foarte importante, din fiziologia contemporană.

Astfel, în această direcție nouă luată de studiul strict obiectiv al activității nervoase superioare, lucrează în special laboratoarele mele (în care lucrează sute de colaboratori) și în al doilea rând, psihologii americani. In ceea ce privește celelalte laboratoare de fiziologie, numai câteva din ele s'au adresat în ultimul timp acestui obiect de studiu, iar cercetările lor nu au depășit, în majoritatea cazurilor, limitele unei orientări inițiale în această problemă. Intre noi și americani continuă să existe până astăzi următoarea diferență importantă. Intru cât acolo studiul obiectiv este făcut de psihologi și deși acești psihologi se ocupă cu studiul unor fapte pur exterioare, totuși, ei gândesc de cele mai multe ori psihologic, atunci când este vorba de a pune problema sau de a analiza și de a formula rezultatele. De aceea, cu excepția grupului „Behaviour-iștilor" lucrările lor nu poartă un caracter pur fiziologic. In ce ne privește, pornind dela fiziologie, ne menținem pe un punct de vedere strict fiziologic și studiem și sistematizăm obiectul studiului nostru în mod exclusiv fiziologic.

Acum voiu trece la expunerea materialului nostru, oprindu-mă în prealabil asupra noțiunilor de reflex în genere, reflex în fiziologie și la așa numitele instincte.

Noțiunea fundamentală pentru noi este noțiunea cartesiană de reflex. Această noțiune este de sigur perfect științifică, deoarece fenomenul pe care-l definește poate fi determinat cu precizie. Aceasta înseamnă că un anumit aparat nervos receptor recepționează un impuls din partea unui anumit agent din lumea exterioară sau din lumea interioară a organismului. Acest impuls se transformă într'un proces nervos, într'un fenomen de excitație nervoasă. Excitația se propagă de-a-lungul fibrelor nervoase, care constitue un fel de conductor, la sistemul nervos central, iar de aci, datorită legăturilor stabilite prin alți conductori, ajunge la organul efector, transformându-se la rândul ei în procesul specific celulelor acestui organ.

In acest mod, urmând anumite legi, un anumit agent se leagă de o anumită activitate a organismului, stabilindu-se o legătură dela cauză la efect.

Este perfect evident că toată activitatea organismului trebue să fie condusă de anumite legi. Dacă animalul nu ar fi perfect adaptat (pentru a utiliza un termen de biologie) la lumea exterioară, mai curând sau mai târziu el ar înceta să existe. Dacă în loc să se îndrepte către hrană, animalul s'ar îndepărta de ea, sau în loc de a evita focul el s'ar repezi în foc, etc. etc., ar ajunge să piară într'un fel sau altul. Animalul *trebue* să reacționeze în așa fel față de lumea exterioară încât comportarea lui de răspuns să-i asigure existența. Stabilim același lucru dacă vom considera vieața sub aspect mecanic, fizic și chimic. Fiecare sistem material poate exista ca entitate separată atâta timp cât forțele lui interne de atracție, de coeziune etc., se echilibrează cu influențele dinafară, în mijlocul cărora se află acest sistem. Aceasta se referă atât la piatra cea mai simplă cât și la substanța chimică cea mai complexă. In același fel trebue văzut și organismul care poate exista ca sistem material închis numai atât timp cât se echilibrează în fiecare clipă cu condițiile înconjurătoare. De îndată ce acest echilibru este grav turburat, el încetează să mai existe ca sistem anumit. Reflexele reprezintă elementele acestei adaptări continue ale acestui echilibru constant. Fiziologii au studiat și continuă să studieze o mulțime de reflexe, aceste reacții care se desfășură în mod regulat și mecanic și care, în același timp, sunt înnăscute, existente din ziua nașterii, adică sunt determinate de organizarea sistemului nervos respectiv. Ca și dispozitivele de transmisiune ale mașinilor făcute de mâna omului, reflexele sunt de două feluri: pozitive și negative (inhibitorii). Cu alte cuvinte, reflexele pot provoca o anumită activitate sau o pot opri. Deși studiul acestor reflexe reprezintă o îndeletnicire mai veche a fiziologilor, el este desigur încă foarte departe de a fi desăvârșit. Mereu se descopăr reflexe noi. In multe cazuri, aparatele receptoare care primesc impulsurile agenților exteriori și în special a celor interiori sunt încă foarte puțin cercetate în ce privește proprietățile lor. Căile de conducere ale influxului nervos în sistemul nervos central sunt adesea puțin cunoscute sau nu sunt de loc stabilite. Dacă facem abstracție de reflexele provocate de nervii aferenți inhibitori, procesul central al reflexelor inhibitorii este complet obscur. De asemenea, există prea puține elemente lămurite în ce privește asociația și interacțiunea diferitelor reflexe. Cu toate acestea, fiziologii adâncesc din ce în ce mai mult mecanismul acestei activități mecanice a organismului și au toate motivele să spere că mai curând sau mai târziu vor epuiza studiul acestei activități pentru a o putea dirija în mod desăvârșit.

La aceste reflexe obişnuite, care au constituit un vechiu obiect de studiu în laboratoarele de fiziologie şi care se referă mai ales la activitatea anumitor organe, se mai adaugă reacţiile înnăscute, care se produc de asemenea, prin intermediul sistemului nervos, în mod regulat, adică sunt strict adaptate la anumite condiţii. Este vorba de reacţiile diferitelor animale, privind activitatea organismului în totalitatea lui sub forma comportării generale a animalelor şi care se definesc cu termenul special de instincte. Dat fiind că în privinţa acestor reacţii nu există încă un acord perfect al tuturor fiziologilor în privinţa faptului că ele sunt de aceeaşi natură cu reflexele, sunt nevoit să mă opresc ceva mai mult asupra acestui punct.

Fiziologia datorează filosofului englez H e r b e r t S p e n c e r prima idee că aceste reacţii ar fi tot reflexe. Apoi zoologii, fiziologii şi cei care se ocupă cu psihologia comparată au prezentat multe dovezi precise că acest fapt corespunde realităţii. Vă voiu prezenta acum o serie de dovezi, arătând că nu există nicio trăsătură esenţială care să deosebească reflexele de instincte. Există în primul rând o mulţime de stări de trecere absolut imperceptibile între reflexele obişnuite şi instincte. Iată puiul de găină, care execută mişcări de ciugulire (de îndată ce a părăsit coaja oului), la orice excitaţie vizuală, fie un mic obiect, fie o pată situată pe planul pe care merge. Intru cât această mişcare diferă de ferirea capului şi închiderea pleoapelor, atunci când prin faţa ochilor trece aproape şi fulgerător de repede un obiect oarecare? Vom spune despre ultima reacţie că este un reflex de apărare, iar prima o vom numi instinct alimentar. De fapt însă, în cazul ciugulirii, provocată de o pată, totul se limitează la înclinarea capului şi mişcarea ciocului.

Apoi, s'a insistat asupra faptului că instinctele sunt mai complexe decât reflexele. Există însă reflexe foarte complexe, pe care totuşi nimeni nu le numeşte instincte. Să considerăm, de exemplu, actul simplu al vomitării. In acest caz, extrem de complex, participă în mod sinergic un număr foarte mare de muşchi, striaţi şi netezi, care lucrează de obiceiu în cadrul altor funcţii ale organismului şi care se află distribuiţi pe un teritoriu întins, şi multe secreţii, care, de asemenea, în alte împrejurări, participă la alte funcţii ale organismului.

O altă diferenţă a fost văzută în şirul lung de acţiuni succesive în cadrul unui instinct, faţă de ceea ce am putea numi caracterul unui etaj al reflexului. Să luăm, de exemplu, construcţia unui cuib sau în genere, a unui adăpost al animalului. In acest caz, există de sigur un lanţ lung de acţiuni: căutarea şi aducerea materialului într'un anumit loc, ajustarea şi întărirea lui. Considerând că este vorba de un reflex, trebue să admitem că sfârşitul unui reflex constitue excitantul celui următor, adică să admitem că este vorba de reflexe catenare. Dar acest caracter catenar

al actelor nu constitue câtuşi de puţin o proprietate exclusivă a instinctelor. Cunoaştem multe reflexe, care se leagă de asemenea în lanţ. Să luăm cazul următor: excităm un nerv aferent oarecare, de exemplu nervul sciatic şi obţinem o ridicare reflexă a presiunii arteriale. Acesta este primul reflex. Presiunea crescută din interiorul ventriculului stâng şi din porţiunea iniţială a aortei constitue un excitant al reflexului următor: excitând terminaţiunile nervului depresor al inimii se provoacă un reflex depresor, care moderează efectul primului reflex. Iată un alt reflex catenar descoperit recent de Magnus. O pisică, lăsată să cadă dela înălţime, cade de cele mai multe ori în picioare, chiar dacă i s'au extirpat emisferele cerebrale. Cum se realizează acest fenomen? O modificare în poziţia spaţială a aparatului labirintic al urechii provoacă o contracţie reflexă a musculaturii gâtului, care fixează capul animalului într'o poziţie normală, în raport cu orizontul. Acesta este primul reflex. Sfârşitul lui, adică contracţia unor anumiţi muşchi cervicali şi poziţia gâtului, în genere, constitue excitantul unui alt reflex, pentru anumiţi muşchi ai trunchiului şi membrelor, imprimând animalului, în cele din urmă, o poziţie corectă, în picioare.

S'a mai insistat apoi asupra următoarei diferenţe care ar exista între reflexe şi instincte. Instinctele depind adesea de anumite stări şi condiţii interne din organism. Construcţia unui cuib este iniţiată de animal numai atunci când el se pregăteşte să reproducă o generaţie nouă. Iată acum un caz mai simplu: dacă animalul este sătul, el nu va mai tinde către hrană, nu va mai continua, ci dimpotrivă va înceta să mănânce. Tot astfel se întâmplă şi cu instinctul sexual, legat atât de vârsta organismului, cât şi de starea glandelor sexuale. In genere, în această problemă un rol însemnat îl au hormonii, produşi de glandele cu secreţie internă. Dar nici aceasta nu constitue un apanaj exclusiv al instinctelor. Atât intensitatea cât şi prezenţa sau absenţa reflexelor depinde nemijlocit de starea de excitabilitate a centrilor reflexi, care, la rândul ei, se găseşte constant în funcţie de proprietăţile chimice şi fizice ale sângelui (excitaţia automată a centrilor) şi de interacţiunea diferitelor reflexe.

In sfârşit, se acordă uneori importanţă faptului că reflexele sunt în raport cu activitatea anumitor organe, pe când instinctele antrenează întreg organismul, adică mai exact, tot sistemul osteo-muscular. Datorită lucrărilor lui Magnus şi Klein, ştim însă că atât poziţia ortostatică, cât şi mersul şi, în genere, echilibrul corpului în spaţiu, sunt tot reflexe.

Astfel, atât reflexele cât şi instinctele sunt reacţii regulate ale organismului faţă de anumiţi agenţi şi de aceea nu este nevoie să le denumim prin cuvinte diferite. Cuvântul reflex are prioritate întru cât i s'a dat de la început un sens strict ştiinţific.

Ansamblul acestor reflexe constitue fondul activității nervoase, atât la om cât și la animal. De aceea, studiul complet al tuturor acestor reacții nervoase principale ale organismului reprezintă de sigur o problemă de o importanță uriașă. Din păcate, cum am arătat mai sus, suntem încă departe de a dispune astăzi de un asemenea studiu și acest lucru trebue subliniat mai ales în privința acelor reflexe, care erau numite în trecut instincte. Cunoștințele noastre cu privire la aceste instincte sunt foarte limitate și fragmentare. Există doar un mod de a le grupa : în instinctul de hrană, de conservare, sexual, matern și social. In fiecare grup de instincte, sunt incluse însă de multe ori numeroase elemente izolate a căror existență n'o bănuim sau pe care le confundăm cu altele sau pe care, în cel mai bun caz, nu le apreciem în măsura importanței lor biologice. Aș dori să ilustrez printr'un exemplu personal măsura în care cunoștințele noastre în acest domeniu sunt incomplete și discontinue.

In munca noastră, despre care vă voiu vorbi, ne-am găsit la un moment dat într'un mare impas, neînțelegând ce se petrece cu unul din animalele noastre. Ne-a fost adus odată, pentru experiențe, un câine, după cât se părea foarte inteligent, care a intrat repede cu noi toți în relații amicale. Acestui câine i s'a pus în aparență o problemă ușoară. Animalul era așezat pe masă în stativ, având mișcările limitate prin curele moi, aplicate pe picioare. Inițial câinele s'a comportat liniștit față de această măsură. Apoi, nu se făcea nimic altceva decât se dădea animalului să mănânce la intervale de câteva minute. La început, animalul stătea liniștit și mânca bucuros, dar pe măsură ce stătea mai mult timp, el devenea tot mai agitat. Incepând să lupte cu ambianța creată, el sgâria podeaua, căuta să se smulgă din stativ, rodea stativul, etc. și din pricina acestei activități musculare neîntrerupte, prezenta o dispnee asociată cu o salivație continuă, devenind cu totul impropriu pentru experiențele noastre, întru cât acest fenomen s'a prelungit timp de mai multe săptămâni, înrăutățindu-se progresiv. Mult timp, noi nu am înțeles care era cauza acestui fenomen. Noi am controlat multe presupuneri privitoare la cauzele posibile ale acestei comportări și deși aveam destule cunoștințe despre câini, toate încercările noastre rămâneau fără succes, până când am ajuns la ideea că era vorba de un lucru foarte simplu, și anume de reflexul de libertate, adică de faptul că acest câine nu suporta limitarea mișcărilor sale. Noi am înfrânt acest reflex cu un alt reflex și anume cel de alimentare. Am început să dăm câinelui toată rația lui pentru o zi numai în stativ. La început, animalul mânca puțin și a slăbit foarte mult Apoi însă el a început să mănânce mai bine și în cele din urmă a început să mănânce toată rația, devenind liniștit în timpul experiențelor. Reflexul de libertate era inhibat. Este clar că acest reflex este unul din reflexele, sau

în genere vorbind, una din reacţiile cele mai importante ale oricărei fiinţe vii. Acest reflex însă nu este menţionat întotdeauna, părând să nu fie definitiv reglementat. James nu pomeneşte de acest reflex nici chiar când enumeră reflexele proprii omului (instincte). Dacă animalul nu ar manifesta un protest reflex, de luptă împotriva limitării mişcărilor sale, ar fi suficient ca el să întâlnească cel mai mic obstacol pentru ca anumite activităţi importante ale acestui animal să rămână neefectuate. Ştim că la anumite animale acest reflex de libertate este atât de intens, încât, lipsite de libertate, ele renunţă la hrană, slăbesc şi mor.

Să luăm un alt exemplu. Pare subapreciat reflexul care ar putea fi numit reflex de orientare sau, cum îl numesc eu, reflexul „ce se întâmplă“ ?, care este de asemenea unul din reflexele fundamentale. Atât noi, cât și animalele, dirijăm aparatul receptor corespunzător în direcţia agentului care provoacă o variaţie cât de mică în ambianţa înconjurătoare, de îndată ce ea s'a produs. Acest reflex prezintă un sens biologic uriaş. Dacă animalul ar fi lipsit de această reacţie, s'ar putea spune că în fiecare clipă vieaţa lui ar atârna de un fir de păr. In ce ne privește, acest reflex merge foarte departe, manifestându-se în dorinţa de a cunoaşte, care generează știinţa, care ne oferă și ne promite o înaltă și nelimitată orientare în lumea înconjurătoare. Incă mai puţin apreciat și studiat apare capitolul reflexelor sau instinctelor inhibitoare, care apar în toate cazurile de aplicare a unui excitant puternic sau chiar a unuia slab, dar neobișnuit. Aici se încadrează, bineînţeles între altele, și așa numitul hipnotism animal.

Așa dar, atât la om cât și la animal, reacţiile nervoase fundamentale apar înnăscute sub forma de reflexe. Repet încă odată că este extrem de important să dispunem de o listă completă și de o sistematizare adecvată a acestor reflexe, întru cât, după cum vom vedea mai departe, tot restul activităţii nervoase a organismului se construeşte pe fundamentul acestor reflexe.

Deși reflexele descrise reprezintă condiţia esenţială a integrităţii organismului în mijlocul naturii înconjurătoare, totuși, ele singure nu sunt suficiente pentru a asigura o existenţă prelungită, stabilă și perfectă a organismului. Acest lucru este dovedit de experienţa cu câinele căruia i s'au extirpat emisferele cerebrale. La acest câine, rămân reflexele fundamentale externe fără a mai vorbi de reflexele interne. Acest câine tinde către hrană. El se fereşte de excitaţiile nocive. Acest câine manifestă un reflex de orientare: el ciuleşte urechile şi ridică capul când se emite un sunet. El prezintă şi reflexul de libertate, atunci când încercăm să-l prindem, el se apără energic. Cu toate acestea, animalul este un invalid, căci nu poate vieţui dacă e lăsat în voia lui. Prin urmare, în activitatea

lui nervoasă din acest moment lipseşte ceva foarte important. Ce anume? Nu putem să trecem cu vederea că agenţii care provoacă reflexe la acest câine au devenit foarte puţini la număr, sunt foarte apropiaţi sub raportul spaţiului, foarte elementari, foarte generali şi nediferenţiaţi. Din această cauză, echilibrarea acestui organism superior cu mediul exterior, în sens biologic larg, prin intermediul lor a devenit foarte simplificată, prea limitată şi vădit insuficientă.

Să luăm exemplul cel mai simplu, prin care am iniţiat cercetările noastre. Când un aliment sau o substanţă iritantă ajunge în cavitatea bucală a unui animal normal, începe o secreţie de salivă care înmoaie, disolvă şi modifică din punct de vedere chimic substanţele alimentare, iar pe de altă parte îndepărtează pe cele iritante şi spală cavitatea bucală de urmele lor. Este vorba de un reflex determinat de proprietăţile fizice şi chimice proprii tuturor acestor substanţe, care se produce atunci când ele vin în contact cu mucoasa bucală. Aceeaşi reacţie secretorie mai poate fi provocată de aceleaşi substanţe atunci când ele se găsesc la distanţă de animal şi pot acţiona asupra câinelui numai prin intermediul ochiului şi nasului. Mai mult chiar, reacţia apare şi atunci când în faţa câinelui se găseşte numai vasul din care aceste substanţe ajung în cavitatea bucală a animalului. Mai mult decât atât, acelaşi efect este provocat de prezenţa omului care aducea de obiceiu hrana şi chiar de sgomotul paşilor lui, auzit din altă cameră. Toţi aceşti excitanţi numeroşi, îndepărtaţi, complexi şi fin specializaţi îşi pierd pentru totdeauna acţiunea din momentul în care animalului i se extirpă emisferele cerebrale; rămân active numai proprietăţile fizice şi chimice ale substanţelor, care intră în contact cu mucoasa bucală. Avantajul prezentat însă de excitanţii faţă de care câinele operat nu mai reacţionează, este în mod obişnuit foarte mare. O hrană uscată întâlneşte dela început o cantitate mare şi necesară de lichid; substanţele necomestibile care lezează adesea mucoasa bucală, sunt îndepărtate şi diluate rapid prin stratul de salivă. In ce măsură creşte importanţa acestor excitanţi, dacă ne gândim că ei pun în mişcare componenta motorie a reflexului de hrană, adică graţie lor se realizează căutarea hranei!

Să mai luăm cazul unui reflex de apărare. Un animal puternic foloseşte drept hrană animale mici şi slabe. Aceste animale ar trebui să nu mai existe, dacă ele ar începe să se apere numai în momentul în care au fost apucate cu dinţii şi ghiarele. Lucrurile se prezintă însă altfel, dacă reacţia de apărare se produce când prada vede duşmanul de departe sau îi aude mişcările, etc.; în acest caz animalul slab va avea posibilitatea să fugă, să se ascundă, adică să se salveze.

Care sunt atunci trăsăturile generale care deosebesc comportarea animalului normal față de lumea exterioară, de comportarea animalului căruia i s'au extirpat emisferele cerebrale? Care este mecanismul general al acestor raporturi? Care este principiul acestei deosebiri?

Este lesne să vedem că în mod normal, reacțiile organismului nu sunt provocate numai de agenții din lumea dinafară, esențiali pentru organism, adică cei direct favorabili sau destructivi pentru organism, ci și de un foarte mare număr de alți agenți, care îi semnalează pe cei dintâi, după cum reiese din exemplele mai sus citate. Aspectul unui animal puternic și sunetele pe care le emite nu omoară animalul mai mic; distrugerea este opera dinților și ghiarelor sale. Totuși, excitanții semnalizatori, sau pentru a folosi termenii lui Sherrington, excitanții de la distanță se manifestă, deși în număr relativ limitat și în reflexele despre care a fost vorba. Caracterul esențial al activității nervoase superioare, de care ne vom ocupa și care la animalul superior aparține probabil în mod exclusiv emisferelor cerebrale, nu constă numai în faptul că în cadrul ei acționează nenumărați excitanți semnalizatori, dar și în faptul esențial că în anumite condiții, acești excitanți își modifică acțiunea fiziologică.

In exemplul de mai sus, cu reacția salivară, acționează o anumită veselă, sau o anumită persoană, în strict raport cu felul vaselor din care a mâncat animalul și cu persoana care aducea și dădea sau introducea alimentele în gura animalului. Acest fapt conferă evident un caracter și mai precis activității mecanice a organismului și îi atribue un grad și mai înalt de perfecțiune. Mediul care înconjură animalul fiind în permanență în mișcare, este atât de complex, încât sistemul complex, închis, al organismului nu se poate echilibra cu această ambianță decât numai dacă se modifică corespunzător.

Așa dar, activitatea principală și cea mai generală a emisferelor cerebrale este activitatea de semnalizare, cu nenumărate semnale și cu o semnalizare variabilă.

PRELEGEREA A DOUA

TEHNICA DE CERCETARE OBIECTIVA A ACTIVITAȚII EMISFERELOR CEREBRALE. — SEMNALIZAREA ESTE UN REFLEX. — REFLEXUL NECONDIȚIONAT ȘI CEL CONDIȚIONAT. — CONDIȚIILE FORMARII REFLEXELOR CONDIȚIONATE

D-lor! Am arătat data trecută motivele și temeiul în virtutea cărora ne-am hotărît să studiem toată activitatea nervoasă la animalele superioare numai cu ajutorul unei metode obiective, adică s'o studiem sub as-

pectul faptelor concrete, obiectiv, aşa cum se practică în întregul domeniu al ştiinţelor naturii, renunţând cu desăvârşire la consideraţiunile fanteziste despre ceea ce ar putea simţi câinele, prin analogie cu noi înşine. Am arătat, în acelaşi timp, că toată activitatea nervoasă a animalului — privită sub acest aspect — ne apare în primul rând sub forma de reflexe înnăscute, adică sub forma unor legături adecvate şi regulate între anumiţi agenţi exteriori care acţionează asupra organismului şi anumite moduri de reacţie ale organismului. In acelaşi timp, am stabilit că numărul acestor agenţi este relativ redus, că ei sunt înrudiţi, prezentând un caracter comun. Aceasta asigură, bine înţeles doar până la un punct, existenţa organismului într'un mod absolut insuficient (mai ales în ceea ce priveşte animalele mai mult sau mai puţin superioare). Astfel, dacă noi lipsim animalul de o anumită parte a activităţii nervoase, atunci acest animal, care dispune numai de reflexe înnăscute, este condamnat la o existenţă de invalid; el e condamnat să moară dacă este lăsat în voia lui. Vieaţa de fiecare zi, în complexitatea ei, impune corelaţii mai amănunţite şi mai speciale între animal şi lumea înconjurătoare. Această corelaţie mai evoluată se stabileşte numai cu ajutorul etajului superior al sistemului nervos central şi anume prin emisferele cerebrale. Văzută îndeaproape, chestiunea se prezintă în felul următor: agenţi numeroşi şi diferiţi din natură semnalizează temporar şi variabil acei agenţi fundamentali, relativ puţin numeroşi, care determină reflexele înnăscute. Numai în acest fel se ajunge la o echilibrare fină şi precisă între organism şi lumea înconjurătoare. Eu am denumit această activitate a emisferelor cerebrale, activitate de semnalizare.

Acum urmează să mă opresc în primul rând asupra laturii tehnice a metodei noastre. Cum vom studia activitatea de semnalizare a emisferelor, pe ce organ şi prin ce procedee? Se înţelege că pentru acest studiu s'ar putea lua orice reflex, întru cât excitanţii semnalizatori se leagă cu toate reflexele. După cum am menţionat însă, datorită condiţiilor istorice ale muncii noastre, noi ne-am fixat două reflexe: cel alimentar şi cel obişnuit de apărare, adică acel care se produce atunci când în gura câinelui pătrunde o anumită substanţă care-i repugnă. Aceasta s'a dovedit foarte convenabil, din multe puncte de vedere. In timp ce reflexul de apărare faţă de curentul electric aplicat pe piele, de pildă, face ca animalul să fie foarte agitat şi mereu neliniştit, iar cel sexual necesită o anumită ambianţă (fără a mai vorbi de lunga lui periodicitate şi dependenţă de vârstă), reflexul alimentar şi reflexul uşor de apărare faţă de substanţele necomestibile care pătrund în gură, constitue acte normale şi simple care se repetă zilnic.

O altă trăsătură particulară, esenţială, a metodei noastre constă în următoarele. Reflexul alimentar precum şi reacţia faţă de substanţele necomestibile pătrunse în gură sunt alcătuite din două componente. Pe de o parte animalul tinde către hrană, o ia în gură, o mestecă, o înghite, iar substanţele necomestibile le dă afară din gură. Pe de altă parte, la această activitate musculară se asociază o activitate secretorie. Atât în cazul hranei, cât şi al substanţelor necomestibile, saliva este îndată secretată, pentru prelucrarea mecanică şi chimică a alimentelor şi pentru curăţirea cavităţii bucale de substanţele inutile. In experienţele noastre, noi ne-am folosit, în special, de componenta secretorie a reflexelor. Cât despre latura motorie a reflexului, noi i-am acordat atenţie numai când acest lucru a fost necesar. Reflexul secretor convenea foarte bine. Secreţia (salivară), permite o măsurare foarte precisă; putem măsura intensitatea reflexului salivar numărând fie picăturile, fie gradaţiile unui mic cilindru sau tub. Acest lucru ar fi mult mai greu de realizat cu componenta motorie, care în acest caz este foarte complexă şi variată. In acest scop ar fi nevoie de instrumente extrem de fine şi nici acestea nu ar da rezultate atât de precise, în ce priveşte măsurarea intensităţii reacţiilor, ca în cazul componentei secretorii. Iniţial nu a fost lipsit de importanţă faptul că în cursul urmăririi secreţiei salivare, interpretările antropomorfice se impun într'o măsură mai mică decât atunci când se urmăresc mişcările.

Toţi câinii pe care i-am folosit în experienţe sunt supuşi unei mici operaţii preliminare, constând în exteriorizarea şi fixarea la piele a extremităţii canalului glandei salivare. Se excizează o bucăţică de mucoasă în jurul orificiului canalului salivar; canalul se disecă puţin în adâncime, iar apoi extremitatea lui se exteriorizează printr'o incizie practicată în peretele cavităţii bucale, suturându-se la piele. In urma acestei operaţii, saliva nu se scurge în gură, ci de-a-lungul obrazului sau pe sub bot. Astfel devine foarte lesne să urmărim activitatea glandelor. Este suficient să lipim cu o pastă oarecare (noi întrebuinţăm pasta lui Mendeleev) o pâlnie pentru ca să putem urmări cu precizie, în diverse feluri, activitatea glandelor salivare. Tot astfel putem să lipim în acest loc, în mod ermetic, un balonaş de sticlă cu două tubuleţe îndreptate unul în sus şi altul în jos. Prin cel de jos se aspiră saliva după fiecare excitaţie. Tubul de sus se leagă prin transmisiune aeriană cu un tub de sticlă dispus orizontal şi umplut cu un lichid colorat. De fiecare dată când balonaşul se umple cu salivă, se va produce o deplasare a lichidului colorat şi veţi putea măsura amploarea acestei mişcări pe o scară cu diviziuni. La fel de uşor se poate instala şi un dispozitiv precis automat de înregistrare electrică a numărului de picături de volum perfect egal.

Acum, in ce priveşte ambianţa generală a experienţei: întru cât este vorba de studiul activităţii emisferelor cerebrale care reprezintă un aparat grandios de semnalizare, extrem de sensibil, se înţelege că un mare număr de excitaţii diferite acţionează continuu, prin intermediul acestui aparat, asupra animalului. Fiecare din aceste excitaţii are asupra animalului o anumită acţiune, iar toate laolaltă se ciocnesc între ele şi acţionează una asupra alteia. Prin urmare, dacă nu vom lua nicio măsură împotriva acestor influenţe care au adesea un caracter haotic, nu ne vom putea descurca, iar toate fenomenele vor apărea confuze. De aceea, trebue să simplificăm ambianţa. Noi aşezăm în primul rând animalul într'un stativ. La început, noi îngăduiam experimentatorului să rămână alături de câine într'o cameră separată. Ulterior, s'a constatat că nici aceasta nu este suficient. Insuşi experimentatorul reprezintă izvorul unui mare număr de excitaţii. Orice mişcare, cât de mică, sgomotele respiraţiei, mişcările ochilor săi, toate acestea exercită o influenţă asupra animalului nostru şi complică fenomenele pe care le studiem. De aceea, a trebuit ca experimentatorul să fie depărtat din cameră şi astfel s'a exclus dacă nu complet, cel puţin în mare parte, influenţa sa asupra animalului. Dar şi acest lucru s'a dovedit insuficient în laboratoarele obişnuite. Intr'adevăr, ambianţa din jurul câinelui se modifică permanent în aceste laboratoare: se ivesc sunete noi, cineva trece, ciocăneşte, vorbeşte, din stradă vin sgomote, pereţii se cutremură datorită trecerii unui vehicul, de-a-lungul ferestrelor se profilează umbre, etc. In felul acesta, pătrund în emisferele cerebrale excitaţii întâmplătoare, de care trebue să ţinem seama. De aceea, s'a construit, cu fondurile acordate de un negustor luminat din Moscova, un laborator special pe lângă Institutul de medicină experimentală. Prima sarcină era de a feri acest laborator, pe cât posibil, de influenţele dinafară. In acest scop el a fost împrejmuit cu un şanţ şi s'a recurs la câteva alte modificări de construcţie. Apoi, înlăuntrul clădirii, toate camerele de lucru (câte patru de fiecare etaj) erau despărţite de un coridor în formă de cruce. Etajul superior şi cel inferior, unde se găseau aceste camere, erau despărţite printr'un etaj intermediar. In sfârşit, s'a izolat cu ajutorul unor materiale rău conducătoare de sunet, fiecare încăpere unde se găseşte animalul, de restul camerei de unde experimentatorul conduce experienţa. Pentru a se putea acţiona asupra animalului şi nota reacţiile lui, au fost instalate conducte aeriene şi cabluri electrice. In felul acesta era asigurată o ambianţă cât se poate de simplificată şi constantă pentru animal, în timpul şedinţei experimentale.

In sfârşit, se impune să menţionăm încă o condiţie care reprezintă deocamdată un *pium desiderium*. Din moment ce se cercetează influenţele acţionând dinafară asupra animalului, în toată complexitatea lor, se în-

țelege că această complexitate trebue să fie în mâinile experimentatorului. El trebue să dispună de foarte multe instrumente, pentru a putea acționa când cu un excitant, când cu altul, sau combinând în mod diferit acești excitanți, așa cum o face vieața însăși. Noi am resimțit și continuăm să resimțim adesea insuficiența instrumentelor moderne, în special a instrumentelor noastre pentru aceste cercetări. Activitatea emisferelor cerebrale trece întotdeauna dincolo de ceea ce instrumentele noastre ne permit să cercetăm.

S'ar putea ca unii dintre cei care ascultă această expunere cu privire la ambianța experiențelor noastre să obiecteze că această ambianță este foarte artificială. Iată care ar fi, în acest caz, răspunsul nostru. In primul rând mă îndoiesc că s'ar putea aplica ceva absolut nou, inedit, dacă ținem seama de multiplicitatea infinită a situațiilor din vieață. In al doilea rând, atunci când studiem fenomene de complexitate haotică, fracționarea și serierea lor devine inevitabilă. Oare fiziologia animală nu s'a folosit și nu continuă să se folosească și astăzi de vivisecție și chiar de metoda organelor și țesuturilor izolate? Noi situăm animalul nostru într'un număr limitat de condițiuni determinate și obținem astfel posibilitatea de a studia rând pe rând, influența lor. Veți vedea mai departe, în repetate rânduri, cum variațiile stărilor biologice ale animalului, legate de ambianța cercetărilor noastre, ne-au permis să obținem fapte extrem de importante.

Iată așa dar, în linii mari, metoda noastră principală și cea tehnică.

Să trecem acum la studiul activității propriu zise de semnalizare a emisferelor cerebrale și să începem cu o experiență.

Experiență. Iată un animal pregătit în modul în care vi l-am descris. După cum vedeți, glanda lui salivară se găsește în repaus și saliva lipsește atâta timp cât asupra acestui animal nu lucrează un agent special. Acum însă vom începe să acționăm asupra urechii animalului prin bătăile unui metronom. Vedeți că saliva a început să fie secretată după 9 secunde și că în 45 de secunde s'au scurs 11 picături de salivă. Prin urmare, sub ochii noștri și sub acțiunea unei excitații fără legătură cu alimentarea (metronom), glanda a trecut la activitate, iar această activitate trebue considerată drept o componentă a reflexului alimentar. Ați observat și cealaltă componentă motorie a acestui reflex. Câinele s'a întors în direcția de unde primește de obiceiu hrana și a început să se lingă pe bot.

Aceasta reprezintă de fapt fenomenul central, produs în special de emisferele cerebrale, de care ne vom ocupa în tot cursul prelegerilor. Dacă vom lua un câine lipsit de emisfere cerebrale, nu vom obține niciodată secreția de salivă drept răspuns la una din aceste excitații. In ace-

lași timp, vedeți limpede că această activitate este o activitate de semnalizare: bătăile metronomului semnalizează hrana, pentrucă animalul răspunde la aceste bătăi prin aceeași reacție ca și la hrană. Dacă vom arăta câinelui hrană, reacția va fi aceeași.

Experiență. Arătăm animalului alimente și vedem că după 5 secunde începe secreția salivară și că în 15 secunde au fost secretate 6 picături de salivă. S'a produs deci aceeași reacție ca și în cazul metronomului.

Aceasta reprezintă de asemenea o semnalizare, adică o activitate a emisferelor cerebrale; ea s'a format în cursul existenței individuale a animalului și nu constitue prin urmare o reacție înnăscută. Acest fapt a fost stabilit de către I. S. Ț i t o v i c i în laboratorul decedatului profesor V. I. V a r t a n o v. Ț i t o v i c i a luat cățeii nou născuți pe care i-a hrănit un timp destul de îndelungat exclusiv cu lapte. Când cățeii erau de câteva luni, el a exteriorizat la aceste animale canalele salivare și a putut urmări astfel secreția de salivă. Când arăta acestor căței altă hrană, înafară de lapte, și anume carne și pâine, nu se producea niciun fel de secreție salivară. Prin urmare, vederea hranei nu constitue ca atare un excitant al reacției salivare, nu este un agent legat de hrană înaintea nașterii animalului. Numai după ce acești căței au mâncat de câteva ori pâine și carne, simpla vedere a cărnii și pâinii a început să provoace secreția de salivă.

Acum vom vedea ceea ce se numește obișnuit reflex.

Experiență. Dăm de mâncare câinelui fără a-l pregăti în prealabil și după 1-2 secunde începe scurgerea de salivă. In acest caz, este vorba de acțiunea proprietăților mecanice și chimice ale alimentelor asupra mucoasei cavității bucale, adică de un reflex. Iată de ce un câine lipsit de emisferele cerebrale poate muri de foame chiar dacă e înconjurat de hrană; el va începe să mănânce numai atunci când hrana va veni în contact cu gura lui.

Vedem astfel limpede cât de insuficiente, grosolane și limitate sunt reflexele (simple) și cât de mare este importanța semnalelor.

Acum urmează să răspundem la o întrebare extrem de importantă: ce reprezintă această semnalizare și cum trebue ea interpretată din punct de vedere strict fiziologic?

Știm că reflexul este o reacție obligatorie, regulată și adecvată a organismului față de un agent exterior, reacție care se realizează cu ajutorul unui anumit etaj al sistemului nervos. Este perfect evident că în semnalizare, noi avem toate părțile componente ale actului nervos, care se numește reflex. Pentru reflex este necesară o excitație exterioară; această excitație există aci, fiind reprezentată, după cum ați văzut în prima noastră experiență, de bătăile metronomului. Aceste bătăi pun în func-

ţiune aparatul auditiv al câinelui, iar mai departe excitaţia merge prin nervul auditiv la sistemul nervos central, unde ea este trecută asupra nervilor care merg spre glanda salivară pe care o incită să funcţioneze. Aţi putut observa că în experienţa cu metronomul, între începutul acţiunii determinate de metronom şi începutul secreţiei de salivă a trecut un număr însemnat de secunde, în timp ce în cazul reflexelor, acest interval se măsoară în fracţiuni de secundă. Această lungă perioadă latentă este însă produsă de noi înşine, datorită unor anumite procedee. In general însă, în cazul semnalizării, efectul apare tot atât de repede, iar nu mai târziu decât în cazul reflexelor obişnuite, fapt asupra căruia vom reveni. Reflexul este definit prin caracterul constant al răspunsului în condiţii perfect determinate. Acelaşi lucru se întâmplă şi în cazul semnalizării. E drept că efectul depinde aci de un mare număr de condiţii, dar acest fapt nu constitue o diferenţă esenţială faţă de reflex. La rândul lor, reflexele apar şi dispar sau se inhibă în condiţii riguros determinate. Absolut acelaşi lucru se întâmplă şi în cazul semnalizării. E drept că efectul depinde aci de un mare număr de condiţii, dar acest fapt nu constitue o diferenţă esenţială faţă de reflex. La rândul lor, reflexele apar şi dispar sau se inhibă în condiţii riguros determinate. Absolut acelaşi lucru se întâmplă şi aci. Dacă am studiat bine acest domeniu, elementul întâmplător este şi în acest caz exclus. Experienţa decurge şi aci precis, conform calculelor noastre. In acel laborator special de care v'am vorbit mai sus, se ajunge adesea la o situaţie în care timp de 1-2 ore nu se obţine nicio picătură de salivă în afara excitaţiilor pe care le aplicăm ; bineînţeles, în laboratoarele obişnuite, excitanţii întâmplători denaturează adesea experienţa.

După toate cele de mai sus, nu mai rămâne niciun motiv care să ne împiedece să considerăm şi să numim reflex ceea ce am definit până acum drept semnalizare. Problema mai prezintă însă o latură, care, după cum ar putea să apară la început, indică existenţa unei diferenţe esenţiale între vechiul reflex şi acest fenomen nou, pe care l-am denumit acum, de asemenea, reflex. Prin proprietăţile sale mecanice şi chimice, hrana provoacă un reflex, dela naştere, la orice animal. Cât despre noul reflex, al cărui exemplu l-aţi văzut, el s'a format treptat în cursul existenţei individuale a animalului. Oare acest fapt nu constitue o diferenţă esenţială? Aceasta nu ne ia dreptul de a defini drept reflex, noul nostru reflex? Fără îndoială că aceasta constitue un argument pentru a evidenţia şi a deosebi această reacţie. In ce priveşte însă dreptul ştiinţific de a-l numi reflex, el nu este câtuşi de puţin prejudiciat în acest fel. Este vorba de o problemă complet diferită : nu este vorba de mecanism, ci de formarea mecanismului reflex. Pentru a exemplifica, să considerăm comunicaţia

telefonică: ea poate fi realizată în două feluri. Aş putea să mă pun în legătură de acasă cu laboratorul meu printr'un fir special şi să sun acolo ori de câte ori acest lucru îmi este necesar. Astăzi, când intru în legătură de acasă cu laboratorul prin staţiunea centrală, folosesc aceeaşi comunicaţie telefonică. Diferenţa constă doar în faptul că, în primul caz, există o cale de conducere preformată, pe când în al doilea caz, este vorba să se stabilească în prealabil un contact; în primul caz mecanismul de comunicaţie este complet pregătit, pe când în celălalt caz, mecanismul este de fiecare dată întru câtva completat, pentru a fi gata de funcţiune. Acelaşi lucru se întâmplă şi în cazul nostru. In primul caz reflexul este preformat, iar în cel de al doilea, el trebue pregătit întru câtva în prealabil.

Ne aflăm, prin urmare, în faţa unei noi probleme şi anume, problema construirii unui nou mecanism reflex. Intru cât formarea unui nou reflex se produce neapărat şi lesne în anumite condiţii fiziologice, aşa cum vom vedea chiar astăzi, ceva mai târziu, nu avem niciun motiv să fim neliniştiţi la gândul că nu am luat în consideraţie starea sufletească a câinelui. Atunci când cunoaştem bine problema, fenomenul care se află în întregime în mâinile noastre prezintă un caracter regulat şi nu avem niciun motiv să nu-l considerăm tot atât de fiziologic ca şi celelalte fenomene de care se preocupă fiziologul.

Am numit *condiţionate* aceste reflexe noi, opunându-le celor înnăscute, considerate necondiţionate. Acest adjectiv începe să devină de uz comun. Această definiţie apare perfect justificată din punctul de vedere al cercetătorului. In comparaţie cu reflexele înnăscute, aceste reflexe apar într'adevăr foarte condiţionate. Pentru a apare, ele impun în primul rând anumite condiţii, iar în al doilea rând, ele depind în cursul funcţionării lor de un număr foarte mare de condiţii. Un cercetător care le studiază trebue să ţină seama de foarte multe elemente. Adjectivele noastre pot fi bineînţeles şi pe bună dreptate, înlocuite cu alte adjective. Vechile reflexe le putem numi înnăscute, iar pe cele noi, dobândite, sau să numim pe cele dintâi reflexe de specie, pentrucă ele caracterizează specia animală, iar pe celelalte reflexe, individuale, pentrucă ele variază atât la fiecare animal în parte, cât şi la acelaşi animal în diferite momente şi în diverse condiţii. Este la fel de justificat să numim pe cele dintâi reflexe de conducere, iar pe celelalte, reflexe de închidere a circuitului.

Cât despre admiterea închiderii circuitului nervos în emisferele cerebrale, adică formarea de legături noi, nu poate exista nicio obiecţiune teoretică în această privinţă. Principiul închiderii circuitului este folosit atât de frecvent în tehnică, şi în vieaţa noastră de toate zilele, încât ar fi paradoxal să considerăm că acest principiu este neobişnuit în mecanis-

mul sistemului nervos superior, care stabileşte raporturile cele mai complexe şi mai fine. Este foarte firesc ca pe lângă aparatul de conducere, să existe şi un aparat de închidere a circuitului. Cu atât mai mult, fiziologul nu trebue să aibă nimic împotriva faptului că încă acum multe zeci de ani, cuvântul german „Bahnung", adică noţiunea trasării unei căi noi, a formării unor legături noi, a căpătat drept de cetăţenie în fiziologia sistemului nervos. Fenomenul reflexului condiţionat reprezintă un fapt dintre cele mai obişnuite şi mai răspândite. El reprezintă probabil acel fenomen pe care îl cunoaştem atât la noi înşine, cât şi la animale, sub diferite denumiri: dresaj, disciplină, educaţie, obiceiuri. Toate acestea nu sunt decât legături care s'au constituit în cursul vieţii individuale, legături între anumiţi agenţi dinafară şi o anumită activitate de răspuns. In felul acesta, odată cu fenomenul reflexului condiţionat, fiziologul intră în posesiunea unei părţi uriaşe din activitatea nervoasă superioară şi poate chiar a întregei activităţi.

Să trecem acum la o altă problemă. In ce condiţii se formează reflexul condiţionat, adică se produce închiderea unui circuit nervos nou? Condiţia esenţială este coincidenţa în timp a oricărui agent dinafară cu acţiunea excitantului necondiţional. In cazul nostru, hrana reprezintă excitantul necondiţional al reacţiei alimentare. Ei bine, dacă prânzul luat de animal coincide cu acţiunea unui agent asupra lui, care nu era în trecut în raport cu hrana, acest agent devine excitantul aceleiaşi reacţii pe care o provoacă hrana propriu zisă. Aşa s'a produs în cazul pe care l-aţi putut urmări. De câteva ori, noi începeam să acţionăm prin bătăile unui metronom asupra câinelui pe care îl hrăneam imediat după aceea, adică produceam un reflex alimentar înnăscut. După ce am repetat aceasta de câteva ori, am ajuns la situaţia ca metronomul să determine singur secreţia de salivă şi mişcările corespunzătoare. Acelaşi lucru se întâmplă şi în cazul reflexului de apărare, atunci când o substanţă neplăcută ajunge în gura câinelui. Dacă turnăm în gura animalului nostru de experienţă o soluţie acidă diluată, se produce un reflex necondiţionat, faţă de acid: animalul execută diferite mişcări, agită capul menţinând gura deschisă, aruncă afară acidul cu ajutorul limbii, etc. In acelaşi timp, el secretă din abundenţă salivă. O reacţie absolut identică se produce în urma acţiunii oricărui agent dinafară atunci când acţiunea a coincis de câteva ori în timp, cu turnarea acidului în gura câinelui. Aşa dar, *prima condiţie fundamentală a formării unui anumit reflex condiţionat este coincidenţa în timp a acţiunii unui agent anterior indiferent, cu acţiunea unui agent necondiţional care provoacă un anumit reflex necondiţionat.*

A doua condiţie importantă este următoarea: In cursul formării unui reflex condiţionat, agentul indiferent trebue să preceadă întru câtva

acţiunea excitantului necondiţional. Dacă vom proceda invers, adică dacă începem mai întâi să acţionăm cu excitantul necondiţional, iar apoi asociem agentul indiferent, reflexul condiţionat nu se mai formează.

A. N. Crestovnicov, din laboratorul nostru, a variat foarte multe experienţe în acest domeniu. Rezultatul lor a rămas însă neschimbat. Iată câteva din rezultatele sale. La un câine s'au făcut 427 de combinaţii între mirosul de vanilină şi turnarea de acid, experienţa începând cu turnarea acidului, la care se asocia după 5-10 secunde, mirosul. Vanilina nu a devenit excitantul condiţional al reacţiei acide, în timp ce în experienţele ulterioare, mirosul acetatului de amil, precedând turnarea acidului, a devenit un bun excitant condiţional după numai 20 de asociaţii. La un alt câine, o puternică sonerie electrică, care începea să funcţioneze la 5-10 secunde după începutul hrănirii nu a devenit excitant condiţional al reacţiei alimentare nici după 374 de asociaţii. pe când un disc care se rotea înaintea ochilor câinelui, precedând prânzul, s'a transformat după numai cinci asociaţii, în excitant condiţional. Ulterior, aceeaşi sonerie electrică, aplicată înainte de hrănire, a devenit excitant condiţional după o singură asociaţie. Experienţele au fost făcute pe cinci câini. Rezultatul rămânea acelaşi, indiferent dacă agentul nou se asocia la cel condiţional după 5-10 secunde sau 1-2 secunde dela începerea acestuia din urmă. In cursul formării reflexelor condiţionate, pentru a avea şi mai multă siguranţă, în aceste cazuri s'a urmărit cu rigurozitate atât reacţia secretorie, cât şi cea motorie a animalelor. Aşa dar, prima categorie de condiţii este constituită de raporturile în timp dintre excitantul necondiţional şi agentul din care trebue să se formeze excitantul condiţional.

In ce priveşte starea propriu zisă a emisferelor cerebrale, pentru ca formarea reflexelor condiţionale să fie posibilă, este nevoie în primul rând ca ele să fie în stare de activitate. Dacă animalul de experienţă este mai mult sau mai puţin somnoros, formarea reflexului se prelungeşte foarte mult şi este îngreunată sau devine absolut imposibilă. Prin urmare, formarea noilor legături, ca şi punerea în circuit şi stabilirea unor căi nervoase noi reprezintă funcţia unui animal în stare de veghe. In al doilea rând, în timpul formării unui reflex condiţionat nou, emisferele cerebrale trebue să fie libere de alte activităţi.

Atunci când elaborăm un reflex condiţionat nou, animalul trebue ferit de excitaţii dinafară, susceptibile să provoace vreo altă activitate a organismului, căci altfel, ele vor împiedeca vădit, iar în multe cazuri se vor opune cu desăvârşire, formării reflexului nostru condiţionat. Dacă în timp ce ne străduim să formăm un reflex condiţionat pricinuim, de exemplu, câinelui din stativ o acţiune nocivă cu o parte a stativului (compresiune, strivire, etc.), atunci, deşi vom asocia de multe ori excitantul

nostru cu cel neconditional, totuşi reflexul condiţionat nu se va forma (cel puţin cu unii dintre aceşti excitanţi). Amintiţi-vă apoi de câinele pe care l-am menţionat înainte şi care, când se găsea în stativ, nu suporta limitarea libertăţii mişcărilor sale. De aici, o regulă aproape fără excepţie: dacă luăm pentru experienţă un animal proaspăt, deci care nu a fost supus experienţelor de care e vorba, primul reflex condiţionat se formează cu greutate şi necesită adesea un timp îndelungat. Aceasta se înţelege, întru cât toată ambianţa experienţei noastre poate provoca la diferite animale, numeroase reacţii speciale, adică să determine o anumită activitate secundară în emisferele cerebrale. Trebue să adăugăm că dacă nu reuşim întotdeauna să constatăm care sunt aceste reflexe secundare, care împiedecă formarea reflexului nostru condiţionat şi dacă nu le putem îndepărta, ne vine în ajutor o însuşire proprie activităţii nervoase. Dacă ambianţa în care animalul se găseşte în mod continuu în timpul experienţei nu conţine vreun element deosebit de destructiv, atunci aproape toate celelalte reflexe secundare, perturbante, îşi pierd cu timpul, dela sine şi treptat, puterea.

In aceeaşi categorie de condiţii intră bineînţeles şi starea de sănătate a animalelor, care garantează starea normală a emisferelor cerebrale propriu zise şi exclude influenţa excitaţiilor patologice interne, trimise în emisferele cerebrale.

In sfârşit, ultima categorie de condiţii priveşte atât proprietăţile agentului din care trebue să se formeze excitantul condiţional, cât şi proprietăţile excitantului necondiţional.

Reflexul condiţionat se formează lesne din agenţi mai mult sau mai puţin indiferenţi. Propriu zis, nu există agenţi absolut indiferenţi. La un animal normal, orice modificare oricât de mică a ambianţei, adică un sunet oricât de slab, un miros oricât de neînsemnat, modificarea luminatului camerei, etc., va produce imediat la câine reflexul de investigaţie „ce-i asta" menţionat mai sus, sub forma reacţiei motorii corespunzătoare. Dacă acest agent relativ indiferent se va repeta, el va pierde spontan şi foarte repede influenţa pe care o are asupra emisferelor cerebrale şi astfel se va îndepărta obstacolul care împiedecă formarea reflexului condiţionat. Dacă însă agentul intră în categoria excitanţilor în genere puternici şi cu atât mai mult, a celor speciali, atunci formarea reflexului nostru condiţionat va fi, bineînţeles, foarte îngreunată, iar în cazuri excepţionale, se va dovedi cu desăvârşire imposibilă. De asemenea, trebue să avem în vedere faptul că în majoritatea cazurilor, biografia câinelui nu ne este cunoscută. Cine poate şti ce excitaţii a întâlnit animalul în vieaţă şi ce reflexe condiţionate au putut să se formeze în trecut? In schimb, s'a constatat că putem utiliza ca agent chiar un excitant necondiţional pu-

ternic şi să reuşim să-l transformăm într'unul condiţional. Să luăm un excitant nociv: un curent electric puternic aplicat pe piele, care lezează şi arde pielea. El reprezintă de sigur excitantul necondiţional al reflexului de apărare: organismul va răspunde printr'o reacţie motorie puternică care va tinde să suprime acest excitant sau să îndepărteze animalul de excitant. Chiar faţă de aceşti excitanţi, se poate însă forma un reflex condiţionat de alt gen.

Excitantul nociv a fost transformat în excitant condiţional al reflexului alimentar. Deşi un curent electric foarte puternic acţiona asupra pielei, reacţia de apărare lipsea cu desăvârşire, iar în locul ei apărea reacţia alimentară: animalul se întorcea şi se întindea în direcţia de unde i se oferea de mâncare, lingându-se pe bot şi prezentând o secreţie abundentă de salivă.

Iată protocolul autentic al experienţei din lucrarea lui M. N. E r o f e e v a, consacrată acestui subiect:

Timpul	Curent electric; distanţa între bobine	Locul excitaţiei	Secreţia de salivă, în picături în 30 de secunde	Reacţia motorie
4 h. 23 min.	4 cm	Obişnuit	6	Alimentară
45 „	4 „	Idem	5	Absenţa oricărei reacţii de apărare
5 h. 07 „	2 „	Nou	7	
17 „	0 „	Idem	9	
45 „	0 „	„	6	

După fiecare excitaţie electrică, animalul era hrănit timp de câteva secunde.

Acelaşi lucru se obţinea la câinele a cărui piele era înţepată, de câteva ori până la sânge, sau cauterizată, când cei cu inimile duioase se arătau indignaţi de această experienţă. Noi am putut arăta că această indignare era datorită unei lipse de înţelegere. Bineînţeles, noi nu am căutat să pătrundem în lumea interioară a câinelui şi nici să aflăm ce simte animalul. Noi dispunem însă de dovezi absolut precise că lipseau până şi cele mai fine manifestări obiective din cele care însoţesc starea animalelor supuse acţiunii unor excitanţi destructivi puternici. La câinii noştri, la care reflexele fuseseră transformate în felul descris, nu se producea în cursul excitaţiei, nicio modificare mai importantă a pulsului sau respiraţiei, care s'ar fi produs obligator într'o măsură însemnată, dacă excitaţia destructivă nu ar fi fost legată în prealabil de reacţia alimentară. Iată unde duce trecerea unei excitaţii nervoase de pe o cale pe alta. Această transformare a reflexelor depinde însă de o anumită condiţie: este nevoie de o anumită corelaţie între reflexele necondiţionate. Această transformare a unui excitant necondiţional al unui reflex, în excitant condiţional al unui alt reflex, devine posibilă numai în cazul

în care primul reflex este mai slab din punct de vedere fiziologic şi mai puţin important din punct de vedere biologic decât cel de al doilea. Aceasta este concluzia care se degajă, pare-se, din rezultatele ulterioare obţinute de Erofeeva. Noi am lezat pielea unui câine şi am făcut din această lezare un excitant alimentar. Putem presupune că aceasta s'a produs numai datorită faptului că în cazul lezării pielei, reflexul alimentar este mai puternic decât cel de apărare. Ştim bine cu toţii, din observaţiile de fiecare zi, că atunci când între câini are loc o luptă pentru hrană, pielea adversarilor este adesea lezată, adică reflexul alimentar este precumpănitor faţă de cel de apărare. Dar şi acest fapt are o limită. Există un reflex mai puternic decât reflexul alimentar: acesta este reflexul de vieaţă şi de moarte, de a fi sau a nu fi. Din acest punct de vedere, s'ar putea înţelege sensul faptului că un curent electric puternic aplicat pe piele, într'o regiune unde pielea acopere direct osul, fără un strat muscular gros interpus, nu a putut fi transformat într'un excitant condiţional al reacţiei alimentare. Aceasta înseamnă că nervii aferenţi excitaţi în cursul lezării osului şi care semnalizează un pericol dintre cele mai grave pentru existenţa organismului, nu se pot lega în mod temporar de loc sau se leagă foarte greu de acel etaj cerebral, care stimulează reacţia alimentară. De altfel, din faptele prezentate mai sus, devine evident avantajul pe care-l avem folosind în experienţe, reflexul necondiţionat alimentar, întru cât acesta se găseşte în vârful scării ierarhice a reflexelor.

Dacă, după cum am văzut, pe de o parte, agenţii puternici şi chiar specializaţi devin, în anumite condiţii, excitanţi condiţionali, există pe de altă parte, de sigur, o intensitate minimă a unui agent, sub nivelul căreia nu poate funcţiona ca excitant condiţional. Astfel, dintr'o temperatură mai joasă, 38—39° C, aplicată pe piele, nu se poate forma un excitant condiţional termic (experienţele lui O. S. Solomonov).

Tot astfel, dacă un agent foarte impropriu, care intră în compoziţia unui alt reflex, chiar necondiţionat, se poate transforma cu ajutorul unui excitant necondiţional foarte puternic, constituit de hrană în cazul nostru, într'un excitant condiţional, — în schimb, formarea unui excitant condiţional, din agenţi foarte puţin nocivi sau chiar complet indiferenţi, nu reuşeşte de loc sau acesta se formează cu greu, fiind neînsemnat, în cazul unui excitant necondiţional slab. In cazul în care se formează un excitant condiţional neînsemnat, este vorba fie de excitanţi necondiţionali, întotdeauna slabi, fie de excitanţi necondiţionali slabi în mod temporar, care în alte stări ale organismului sunt, dimpotrivă, foarte puternici, cum ar fi, de exemplu, aceeaşi hrană. Dacă luăm un animal înfometat, hrana provoacă, bineînţeles, un reflex alimentar necondiţionat puternic, iar reflexul

condiţionat se formează în acest caz repede, fiind, în acelaşi timp, însemnat. La animalul de experienţă hrănit permanent, reflexul necondiţionat va fi mai mic, iar cel condiţionat fie că nu se va obţine de loc sau se va forma foarte lent.

Dacă ţinem seama de toate condiţiile enumerate, ceea ce nu reprezintă o problemă prea grea, noi obţinem în mod *obligator* un reflex condiţionat. De ce să nu considerăm atunci formarea reflexului condiţionat drept un fenomen strict fiziologic? Noi am exercitat asupra sistemului nervos al câinelui o serie de acţiuni dinafară şi rezultatul a fost formarea unei legături nervoase noi, regulate şi adecvate, adică s'a produs un anumit circuit nervos. După cum s'a arătat mai sus, avem în faţa noastră un act reflex tipic. Unde mai pot avea loc aci raporturi care să nu fie de domeniul fiziologiei? Care ar fi motivele pentru care reflexul condiţionat şi formarea lui nu reprezintă un fenomen fiziologic, ci altceva? Nu văd care ar fi temeiul în virtutea căruia am considera în alt mod aceste fenomene şi-mi voiu permite să afirm că în aceste probleme un rol dăunător îl au de obiceiu ideile preconcepute ale oamenilor şi în genere, înclinaţia de a nu stabili un determinism în activitatea nervoasă superioară, — datorită extremei complexităţi a emoţiilor noastre subiective — activitate care în majoritatea cazurilor nu este încă, bineînţeles, analizată în momentul de faţă, până la excitaţiile iniţiale.

PRELEGEREA A TREIA

FORMAREA REFLEXELOR CONDIŢIONATE CU AJUTORUL EXCITANŢILOR CONDIŢIONALI ŞI AUTOMAŢI. — AGENŢI DIN CARE SE POT FORMA EXCITANŢII CONDIŢIONALI. — INHIBIŢIA REFLEXELOR CONDIŢIONATE

1. INHIBIŢIA EXTERNĂ

D-lor! Am încheiat prelegerea precedentă cu enumerarea condiţiilor în care se formează reflexul condiţionat. Acest reflex era format cu ajutorul unui reflex necondiţionat, adică un agent nou era legat de reacţia provocată de un excitant necondiţional acţionând în acelaşi timp cu primul. Această ultimă condiţie, adică participarea excitantului necondiţional, nu este absolut indispensabilă. Un reflex condiţionat nou poate fi de asemenea format cu ajutorul unui alt reflex condiţionat, cu condiţia ca acesta să fie bine elaborat. Am văzut acţiunea condiţionată de metronom. Era vorba de un excitant alimentar puternic şi bine elaborat. Cu toată ambianţa neobişnuită a experienţei (auditoriu numeros), el avea o acţiune considerabilă şi foarte precisă. Aşa dar, constatăm că se poate forma cu

ajutorul unui excitant condiţional puternic, un alt reflex condiţionat. Dacă acum vom lua un agent nou, mai mult sau mai puţin indiferent, şi-l vom încerca asociat exclusiv cu metronomul, adică fără să dăm de mâncare animalului, el se va transforma de asemenea în excitant alimentar (experienţele lui G. P. Zeleonîi, D. S. Fursicov şi I. P. Frolov). Noi numim un astfel de reflex, reflex condiţionat secundar sau reflex de al doilea ordin. Amănuntele procedeului de formare a acestui reflex prezintă totuşi particularităţi esenţiale. *Acţiunea noului agent nu numai că trebue să înceteze după asocierea excitantului condiţional elaborat, dar este obligator ca ea să fie intreruptă cu un anumit timp înainte de începerea acţiunii acestui excitant.* Numai în acest caz, noul agent devine un excitant condiţional pozitiv, cu acţiune considerabilă şi constantă. In cazul unor agenţi noi, de o intensitate fiziologică mijlocie, acest interval este de cel puţin 10 secunde. In cazul celor puternici, acest interval creşte vădit. Scurtând acest interval şi făcând ca acţiunea noului agent să coincidă în timp cu acţiunea excitantului condiţional, noi observăm un fenomen complet diferit. Acesta constitue unul din punctele cele mai interesante şi subtile în fiziologia emisferelor cerebrale, care este de altfel destul de bine analizat în momentul de faţă. Această chestiune nu poate fi expusă în întregime decât mai târziu, într'o altă parte a prelegerii.

Iată protocolul de experienţă (15. XI. 1924) din lucrarea lui Frolov, care se referă la această chestiune.

La un câine, excitanţii alimentari primari sunt bătăile unui metronom şi o sonerie; apariţia unui pătrat negru în faţa ochilor câinelui reprezintă un excitant condiţional secundar, obţinut prin asocierea lui numai că bătăile metronomului, pauza dintre ele fiind de 15 secunde. Pătratul negru este ţinut în faţa ochilor timp de 10 secunde, iar soneria şi bătăile metronomului sunt continuate de fiecare dată timp de 30 de secunde. In această experienţă, pătratul este arătat a zecea oară.

Timpul	Excitantul condiţional	Secreţia de salivă în picături pe minut
1 h. 49 min.	Bătăile metronomului	13,5
57 „	Sonerie	16,5
2 h. 07 „	Pătrat negru	2,5
07 „ 10 sec.	Pauză	3,0
07 „ 25 „	Bătăile metronomului	12,0
20 „	Sonerie	13,5
27 „	Bătăile metronomului	9,5

Nu reuşim însă să formăm un reflex condiţionat de ordinul al treilea cu ajutorul excitantului condiţional alimentar secundar. Chiar dacă se aplică procedeul menţionat, apar şi în acest caz aceleaşi fenomene de al doilea ordin. Reflexul condiţionat terţiar se obţine cu reflexele con-

diţionate, care sunt legate de reflexul necondiţionat de apărare şi anume cu reflexele condiţionate de apărare faţă de un curent electric puternic aplicat pe pielea animalului. Dar nici aci lucrurile nu trec de reflexul condiţionat terţiar, căci ulterior apar aceleaşi fenomene de alt gen.

Iată descrierea experienţei cu un reflex condiţionat terţiar din lucrarea lui F u r s i c o v.

La un câine, excitantul necondiţional era constituit de un curent electric aplicat pe pielea labei anterioare, care provoca un reflex de apărare. Excitaţia mecanică a pielei labei posterioare, care era înainte indiferentă pentru câine, a devenit prin procedeul obişnuit, excitantul condiţional primar al reflexului de apărare. Din sgomotul apei în clocot, s'a format prin procedeul descris mai sus, un excitant secundar. Prin asocierea cu clocotul, un sunet de 760 de vibraţii pe secundă, care era înainte indiferent, a devenit excitantul condiţional terţiar. Perioada latentă, în cazul acestor excitanţi condiţionali (dela cel primar la cel terţiar) creştea treptat, iar reacţia de apărare devenea mai puţin intensă. Fiind întărite în mod corespunzător, toate aceste reflexe s'au menţinut timp de un an. Incercarea de a asocia un agent nou (un disc în rotaţie în faţa ochilor câinelui) cu excitantul terţiar, a dus la un fenomen de alt gen, asupra căruia vom reveni mai târziu. Reflexele condiţionate obţinute în modul acesta au căpătat la noi, în ansamblul lor, denumirea de reflexe *catenare*.

Aşa dar, avem două modalităţi de formare a reflexelor condiţionate: cu ajutorul unui reflex necondiţionat şi cu ajutorul unui reflex condiţionat bine elaborat.

Există, pare-se, încă o modalitate mai specială de formare a acestor reflexe.

Pe baza unor anumite considerente, noi am montat de mult următoarele experienţe (experienţele lui N. A. P o d c o p a e v). Unui câine i se injecta subcutanat o doză mică de apomorfină şi după 1—2 minute se producea în camera de experienţă un sunet de o anumită înălţime, care dura un timp oarecare. In timp ce se auzea acest sunet, la animal începea reacţia de vărsătură faţă de apomorfină. Câinele devenea uşor neliniştit, începea să se lingă pe bot, apărea secreţia de salivă, iar uneori se produceau chiar mici mişcări de vărsătură. După ce experienţa a fost repetată de mai multe ori, sunetul singur a început să provoace într'un grad mai redus aceeaşi reacţie. Din păcate, din cauza serviciului militar, P o d c o p a e v nu a putut termina şi varia aceste experienţe. Recent, V. A. C r î l o v, bacteriolog la laboratorul din Taşchent, a făcut următoarele observaţii în cursul cercetărilor sale serologice. El injecta morfină subcutanat în mod cronic la câini. Se ştie că în cazul injecţiei subcutanate de morfină, acţiunea medicamentului începe cu greţuri, salivaţie intensă, văr-

sături şi abia după aceea survine somnul. Crîlov a observat că dacă se injectează regulat, zi de zi, morfină, foarte curând, după 5—6 zile, simpla pregătire şi ambianţa injecţiei provoacă la animal apariţia aceluiaşi tablou ca şi în cazul injecţiei propriu zise de morfină: apare o salivaţie foarte intensă, mişcări de vărsătură şi vărsături, iar apoi somnul. In felul acesta, actul de vărsătură nu era provocat de astă dată de morfină, care lucrează prin intermediul sângelui asupra centrului vomitiv, ci de către toate excitaţiile exterioare, care au coincis în timp cu administrarea de morfină. Cât despre legătură, în acest caz ea este foarte variată şi indirectă. In unele cazuri era suficient ca experimentatorul să apară înaintea câinelui, pentru ca să înceapă sindromul arătat. Dacă aceasta se dovedea insuficient, trebuia să se asocieze scoaterea şi deschiderea cutiei conţinând seringa, apoi să se tundă o regiune a pielei, să se ştergă cu alcool şi în sfârşit, să se facă o injecţie cu un lichid indiferent. Cu cât numărul de injecţii de morfină făcute anterior era mai mare, cu atât era nevoie de mai puţine acţiuni, din cele descrise, pentru a reproduce tabloul intoxicaţiei. Crîlov a demonstrat cu uşurinţă acest fapt în laboratorul nostru şi a stabilit aci, prin câteva forme de experienţe, identitatea dintre fenomenul său şi reflexele noastre condiţionate.

Experienţa descrisă poate fi fără greutate reprodusă în faţa Dvs. Iată un câine căruia i s'a injectat de câteva ori morfină. Animalul este ţinut pe masa de experienţă de către un om pe care nu-l cunoaşte. Câinele este liniştit. Acum, înaintea animalului apare experimentatorul care îi făcea injecţii. Câinele începe să fie neliniştit şi să-şi lingă botul. Când experimentatorul începe să-i ştergă pielea cu alcool, animalul începe să secrete din abundenţă salivă şi apar mişcări de vărsătură.

Această experienţă ne face să înţelegem un fapt cunoscut de mult şi anume: câinii cărora li s'au scos paratiroidele, sau câinii care au o fistulă Eck şi o ligatură a venei porte, după ce au mâncat odată carne, nu se mai ating ulterior de acest aliment. Probabil că acum vederea şi mirosul cărnii sunt suficiente pentru a provoca la aceste animale, într'o anumită măsură, acele excitaţii patologice, care apar la ele în cursul intoxicaţiei cu carne în condiţiile arătate şi determină astfel reacţia negativă faţă de carne.

După ce am prezentat toate aceste experienţe, se naşte întrebarea: în ce fel, prin ce proces se realizează această legătură nervoasă nouă, acest circuit nervos? Văzut prin prisma faptelor, răspunsul nu pare dificil. Un excitant condiţional bine elaborat sau unul necondiţional provoacă de sigur o stare de activitate într'un anumit segment cerebral. Să denumim acest segment după terminologia adoptată *centru,* fără să legăm însă de acest cuvânt noţiunea unei entităţi anatomice precise. Către

acest centru se îndreaptă, pare-se, excitaţiile provocate în acelaşi timp de agenţii dinafară, în celulele scoarţei cerebrale. Calea care duce aceste excitaţii spre acest centru este mai mult uşurată, iar după câteva coincidenţe, bătătorită. Acesta este sensul evident al faptelor. Plecând dela această interpretare, noi am montat cândva experienţa descrisă mai sus cu apomorfină, care a fost atât de bine confirmată ulterior de experienţa cu morfină. Dacă spre un centru excitat pe cale reflexă, se îndreaptă excitaţii din celulele scoarţei cerebrale, acelaşi lucru trebue să se producă şi în privinţa centrului excitabil în mod automat de agenţii interni, de compoziţia şi proprietăţile sângelui, fapt care s'a confirmat. In materialul concret pe care vi l-am prezentat, găsim încă un amănunt foarte important în această privinţă. Excitaţiile exterioare care se îndreaptă chiar din ziua naşterii animalului spre un anumit centru, pot fi deviate în direcţia unui alt centru şi legate de el, dacă acesta din urmă este un centru mai puternic din punct de vedere fiziologic decât cel dintâi.

Aşa dar această contopire, această reunire a excitaţiilor apărute în diferite puncte din creier, această închidere a circuitului nervos, reprezintă primul mecanism nervos pe care îl întâlnim în studiul activităţii scoarţei cerebrale. De sigur, rămâne să răspundem la întrebarea : această legătură se produce exclusiv în scoarţa cerebrală sau şi cu participarea etajelor situate mai jos de scoarţa creierului ? Se poate admite atât prima cât şi cea de a doua posibilitate. Este posibil că excitaţiile să fie îndreptate din scoarţa cerebrală, direct în centrii din afara scoarţei, după cum este plauzibilă şi altă supoziţie. Celulele din scoarţă la care vin fibrele aferente dela toate organele, dela toate punctele existente în organism, care reprezintă centrii receptori corticali ai întregului organism, devin active în timpul funcţionării organelor şi concentrează asupra lor, sub influenţa excitanţilor necondiţionali, condiţionali şi automaţi, excitaţia altor celule corticale, provocată de agenţii din lumea exterioară. Este şi mai probabil că atunci când creierul este indemn, toate excitaţiile, care provoacă la un animal în stare de veghe reflexe necondiţionate, să ajungă în primul rând în anumite celule corticale şi atunci aceste celule devin punctele spre care se îndreaptă diferitele excitaţii care servesc pentru formarea reflexelor condiţionate.

Putem trece acum la problema următoare: ce anume poate deveni excitant condiţional ? Această problemă nu este atât de simplă cum s'ar părea la prima vedere. De sigur că este uşor să răspundem într'un mod general. Orice agent din natură, pentru care există aparat receptor în organismul respectiv, poate deveni excitant condiţional. Dar această enunţare generală trebue să fie pe de o parte analizată şi completată, iar pe de alta, delimitată. Primul criteriu de clasificare al excitanţilor

exteriori este componența excitanților. Un excitant izolat poate fi constituit dintr'un element extrem de fracționat al unui agent exterior, de exemplu de o parte infimă a aceleiaşi tonalități, de o anumită intensitate de lumină care să se deosebească foarte puțin de o alta, etc. Acest simplu fapt face să crească nemăsurat numărul excitanților posibili. Bineînțeles, şi aci limita este determinată de perfecțiunea şi preciziunea aparatelor receptoare. Pe de altă parte, natura acționează asupra animalului şi prin asocierea câtorva elemente, adesea numeroase, adică prin excitanți complexi. Când noi deosebim fața unui om de fața unui alt om, noi ținem seama în acelaşi timp de forme, colori, umbre şi proporții ; tot astfel se întâmplă când ne orientăm într'o regiune, etc. Am putea spune că numărul acestor excitanți complexi este infinit. Cât de multe combinații alcătuite dintr'un şir de excitanți elementari pot exista ! Dar şi aci există o limită, determinată de structura emisferelor cerebrale. Aş dori să vă faceți acum numai o idee aproximativă despre numărul posibil de excitanți condiționali izolați. Acest domeniu de o importanță uriaşă va fi expus amănunțit şi în întregime în prelegerile viitoare.

Prin urmare, un fenomen din natură, care se desfăşură înaintea organismului, se poate transforma într'un excitant condițional, dar şi întreruperea aceluiaşi fenomen poate deveni de asemenea excitant condițional. Să presupunem că în camera de experiență răsună bătăile unui metronom. Câinele este introdus în această cameră ; bătăile metronomului continuă în tot acest timp. Dacă vom întrerupe acum bătăile metronomului şi îndată după această întrerupere vom provoca reflexul necondiționat, care în cazul nostru este hrănirea sau turnarea unui acid în gură, după câteva coincidențe de acest fel, întreruperea bătăilor va deveni excitantul condițional al acestor reacții necondiționate (experiențele lui G. P. Zelionîi şi I. S. Macovschi).

Excitantul condițional poate fi constituit nu numai de întreruperea fenomenului, ci şi de slăbirea lui, dacă aceasta se produce cu o anumită vitesă. Dacă reflexul condiționat a fost elaborat la întreruperea unui fenomen oarecare şi dacă apoi acest fenomen slăbeşte lent şi progresiv, el nu va fi însoțit de un efect condiționat. Iată una din experiențele lui Zelionîi. Sunetul Re 2 produs de un camerton, de o anumită intensitate şi întrerupt brusc, a provocat un efect condiționat de 32 de picături de salivă într'un minut. Acelaşi sunet, slăbit treptat în timp de 12 minute până la dispariția totală, nu a produs nici cel mai mic efect.

Prin urmare, de astă dată, excitantul nu va mai fi constituit de apariția agentului activ, ci de dispariția lui, de întreruperea sau slăbirea lui, produse mai mult sau mai puțin rapid. Putem obține bineînțeles numeroşi excitanți condiționali de acest fel.

Urmează acum să schimbăm enunțarea noastră precedentă cu privire la agenții din care se pot forma excitanți condiționali și anume că variațiile mediului extern, atât în sens pozitiv cât și în cel negativ, pot deveni excitanți condiționali.

O altă categorie de excitanți condiționali, care reprezintă întru câtva o variantă a celei precedente ar fi următoarea: excitantul nostru condițional nu este un excitant prezent, așa cum el acționează în acest moment asupra animalului, ci un rest al acțiunii sale în sistemul nervos, rămas după întreruperea ei. Experiența se face în felul următor. Luăm un agent oarecare exterior, de pildă un sunet oarecare, pe care îl facem să acționeze timp de 0,5 până la un minut, apoi îl întrerupem, iar după 1—3 minute asociem hrănirea sau turnarea acidului. Dacă vom repeta această combinație de câteva ori, vom obține următoarele. Agentul nostru nu va provoca el însuși o reacție, dar după încetarea lui va apare reacția alimentară sau la acid, corespunzătoare. Excitantul condițional nu va fi constituit de excitantul existent ca atare, adică de sunetul nostru, ci de urma lăsată de acesta în sistemul nervos central. In virtutea acestui temeiu, noi împărțim reflexele în reflexe prezente și reflexe vestigiale.

Iată protocolul unei experiențe cu un reflex vestigial, luat din lucrarea lui F. S. Grossmann. Excitația mecanică a pielei reprezintă excitantul condițional vestigial la acid. Această excitație dura de fiecare dată timp de un minut, fiind urmată de o pauză lungă, de asemenea de un minut, după care se turna acidul în gură.

Experiența din 18.II.1909

Timpul	Excitantul condițional	Secreția de salivă în picături: In timp de un minut de excitație	Secreția de salivă în picături: In timp de un minut de pauză	Observații
12 h. 40 min.	Excit. mecanică a pielei	0	0,5	Intărite prin turnare de acid.
53 „	Idem	0	10	
1 h. 14 „	„	0	11	
27 „	„	0	14	

In ceea ce privește reflexele vestigiale, distingem cazuri în care reflexul este format pe o urmă proaspătă, după una sau câteva secunde dela încetarea acțiunii agentului. In acest caz, este vorba de un efect vestigial scurt sau precoce. Dacă însă noi așteptăm după întreruperea excitantului un timp mai îndelungat, adică un minut, sau mai mult, înainte de a asocia excitantul necondițional, spunem că avem un reflex vestigial lung sau tardiv.

Trebue să distingem aceste cazuri, pentrucă între reflexele condiţionate prezente şi cele vestigiale tardive, există o diferenţă esenţială în ceea ce priveşte proprietăţile lor, după cum se va arăta la locul cuvenit.

Trec, în sfârşit, la ultimul agent special care, spre deosebire de cei precedenţi, poate deveni în mod constant şi oarecum spontan, excitant condiţional. In ceea ce priveşte excitaţiile vestigiale, orice nedumerire este exclusă. In urma oricărei excitaţii din sistemul nervos, noi întâlnim fenomenul aşa numitei faze post-active. Deşi noul nostru agent nu este mai puţin real decât toţi cei care l-au precedat, întâmpinăm totuşi oarecare dificultăţi căutând să înţelegem limpede natura lui. Voiu începe prin a descrie aspectul general al experienţei. Luăm un câine pe care îl hrănim continuu la anumite intervale de timp, iar unui alt câine îi turnăm, de exemplu la aceleaşi intervale, un acid în gură. Dacă vom repeta aceasta de câteva ori, vom ajunge să vedem că exact după acest interval, fără alimente sau acid, primul câine manifestă dela sine o reacţie alimentară, iar cel de al doilea, una faţă de acid.

Iată un exemplu din lucrarea lui I. P. Feocritova.

Câinele aşezat în stativ este hrănit la fiecare jumătate de oră. In diferite experienţe, după 1—3 hrăniri obişnuite, una este sărită. Atunci, către al 30-lea minut după alimentarea precedentă, începe secreţia de salivă alături de o reacţie alimentară motorie. Fenomenul se produce uneori exact în al 30-lea minut sau alteori cu 1—2 minute mai târziu. In interval, dacă experienţa a fost făcută de un număr suficient de ori, nu se observă nici cea mai mică reacţie.

Cum trebue interpretat rezultatul acestei experienţe? Trebue să spunem că în cazul nostru, timpul reprezintă excitantul condiţional.

Experienţa pe care v'am prezentat-o acum, poate fi făcută şi într'o formă uşor modificată. Putem hrăni animalul la fiecare jumătate de oră şi în acelaşi timp să asociem acţiunea unui agent oarecare, adică la fiecare jumătate de oră noi facem ca un agent oarecare să preceadă hrănirea. Atunci se formează un excitant condiţional sumat. El va fi constituit din acest agent şi din momentul respectiv, adică al 30-lea minut. Dacă vom încerca agentul nostru după 5—8 minute, el nu va manifesta nicio acţiune. Dacă îl vom încerca mai târziu, vom obţine acţiunea, dar ea va fi mică. Ea va fi mai mare după 20 de minute şi încă mai mare după 25 de minute, iar la 30 de minute efectul va fi deplin. Dacă acest agent nu este întărit în mod sistematic în alte momente decât în al 30-lea minut, el încetează să acţioneze, chiar în minutul al 29-lea şi îşi manifestă efectul deplin numai în minutul al 30-lea.

Experiență. Iată o altă experiență tot din lucrarea cercetătoarei F e o c r i t o v a.

Cu 30 de secunde înainte de hrănire, se pune în funcție un metronom. Intervalul dintre alimentări este de 30 de minute.

Experiența din 20. XII. 1911

Timpul	Excitantul condițional în 30 de secunde	Secreția de salivă în 30 de secunde
3 h. 30 min.	Bătăile metronomului	10
4 h. 00 „	Idem	7
29 „	„	0
30 „	„	7

Este, bineînțeles, indiferent ce interval se alege pentru formarea reflexului față de factorul timp. Noi nu am ales intervale mai mari de 30 de minute.

Cum trebue privit timpul ca excitant condițional din punct de vedere fiziologic. Bineînțeles, deocamdată nu se poate da un răspuns precis și categoric la această întrebare, dar ne putem apropia de o anumită interpretare a fenomenului. In ce mod luăm în genere cunoștință de trecerea timpului? Noi o facem cu ajutorul diferitelor fenomene ciclice; răsăritul și apusul soarelui, mișcarea acelor pe cadranul ceasornicului, etc. De altfel, în corpul nostru există suficient de multe fenomene ciclice de acest fel. In timpul zilei, creierul primește excitații, obosește, apoi se reface. Tractul digestiv este în mod periodic când ocupat de alimente, când golit, etc. Intru cât fiecare stare în care se găsește un organ se poate repercuta asupra emisferelor cerebrale, iată și temeiul pentru a distinge un moment de altul. Să luăm intervalele scurte de timp. Dacă excitația a fost aplicată foarte recent, ea se resimte foarte intens. Când intrăm într'o cameră în care se simte un anumit miros, noi îl simțim dela început foarte intens, iar apoi din ce în ce mai puțin. Sub influența excitației, se produc o serie de modificări în starea celulei nervoase, la fel se întâmplă și în caz contrar, când excitantul este întrerupt. La început, el se resimte încă foarte puternic, apoi din ce în ce mai puțin, și în cele din urmă, nu-l mai remarcăm de loc. Prin urmare, și aci există un șir de stări diferite ale celulei nervoase. Din acest punct de vedere, se poate înțelege atât cazul reflexelor față de întreruperea unui excitant, cât și cel al reflexelor vestigiale, precum și cazul reflexelor de timp. In experiența prezentată, animalul era hrănit periodic și în legătură cu aceasta, o serie de organe efectuau o anumită activitate, adică sufereau o serie de transformări succesive bine definite. Toate acestea se repercutau asupra emisferelor cerebrale, erau recepționate de către acestea și un anumit moment al acestor transformări devenea excitant condițional.

In concluzie, enunțarea cu privire la excitanții condiționali posibili poate fi încă odată modificată și lărgită în felul următor: nenumăra-

tele variaţii, atât ale mediului extern cât şi ale mediului intern al organismului, care se reflectă fiecare în anumite stări ale celulelor nervoase din scoarţa cerebrală, pot deveni fiecare, în mod izolat, excitanţi condiţionali.

Trec acum la un alt capitol vast, cuprinzând fapte concrete. Până acum a fost vorba despre reflexe având un caracter pozitiv, adică de reflexe care au ca rezultat, în cele din urmă, o acţiune pozitivă: mişcări şi activitate glandulară, ele reprezentând pentru sistemul nervos propriu zis, un proces de excitaţie. Noi cunoaştem însă şi o altă activitate nervoasă, care este tot atât de mare ca şi prima prin importanţa ei fiziologică vitală — procesul de inhibiţie. Prin urmare, trebue să ne aşteptăm, în studiul activităţii emisferelor cerebrale, activitate extrem de complexă, să întâlnim şi fenomenele de inhibiţie, imbricându-se în mod continuu şi extrem de complex cu fenomenele de excitaţie. Dar înainte de a ne ocupa de ele, consider necesar să ne oprim succint asupra inhibiţiei centrale, din cursul reflexelor necondiţionate.

Datele din fiziologie ne permit să distingem, în cursul unei activităţi normale a organismului, două feluri de inhibiţie centrală, care ar putea fi numite inhibiţie directă şi indirectă sau internă şi externă. Pe de o parte, noi cunoaştem în diferite aparate de inervare ale musculaturii scheletale, circulaţiei, respiraţiei, etc., o acţiune inhibitorie directă, exercitată de anumiţi nervi aferenţi sau de anumiţi agenţi din sânge asupra anumitor centri. Pe de altă parte, activitatea nervoasă centrală prezintă numeroase cazuri de inhibiţie indirectă. Este vorba de cazurile de inhibiţie a unui anumit centru, datorită faptului că simultan cu activitatea lui efectivă, un alt centru este adus în stare de activitate prin excitaţiile altor nervi aferenţi sau prin intermediul altor excitaţii automate. Acelaşi lucru se întâmplă în cazul reflexelor complexe, denumite instincte. Numeroase insecte, de exemplu, în special în stadiul de larvă, devin instantaneu imobile şi cad, la cea mai mică atingere. Este vorba, probabil, de o inhibiţie directă a întregului aparat motor. Pe de altă parte, să luăm cazul unui puiu de găină, abia ieşit din ou. El manifestă îndată un reflex alimentar de apucare, dacă primeşte o excitaţie vizuală dela un obiect mic, dispus pe jos. Dacă însă acest obiect excită puternic cavitatea bucală, reflexul de apucare este inhibat şi înlocuit de reflexul de apărare şi de cel de expulzare.

Aşa dar, un tip de inhibiţie reprezintă efectul direct al excitaţiilor care vin la centrul respectiv — inhibiţia internă — iar celălalt tip este rezultatul interacţiunii diferiţilor centrii activi, constituind inhibiţia externă.

In cazul reflexelor condiţionate, întâlnim de asemenea aceste două feluri de inhibiţie centrală. Deoarece inhibiţia externă a reflexelor condi-

ţionate corespunde pe deplin inhibiţiei externe a reflexelor necondiţionate, voiu începe cu aceasta din urmă.

Iată care ar fi cazul cel mai simplu şi mai obişnuit. Ne găsim împreună cu animalul într'o cameră de experienţă, izolată, unde toată ambianţa rămâne câtva timp nemodificată, iar apoi se produce brusc o modificare oarecare, pătrunde un sgomot dinafară, se modifică repede iluminaţia (soarele a intrat sau a ieşit de după nori), prin uşă pătrunde un curent de aer, care poate aduce chiar un miros nou. Toate acestea duc neapărat la o slăbire mai mare sau mai mică (în funcţie de intensitatea variaţiei) şi chiar la dispariţia totală a reflexului condiţionat, dacă el trebuia să înceapă tocmai în momentul respectiv. Explicaţia este în acest caz foarte simplă şi nu prezintă dificultăţi. Orice excitant nou de acest fel duce de îndată la apariţia reflexului de orientare, adică receptorul corespunzător se orientează în direcţia noului excitant. Câinele ciuleşte urechile, priveşte cu atenţie şi adulmecă, iar acest reflex de orientare inhibă reflexul nostru condiţionat. Iată de ce, în studiul reflexelor condiţionate, este important să dispunem de acea clădire specială, despre care am vorbit în prelegerea precedentă. Accesul excitanţilor întâmplători este acolo exclus sau, cel puţin, foarte limitat.

Se înţelege dela sine că aci trebue să mai avem în vedere următoarea împrejurare. Ştim că orice agent, chiar dacă dispare rapid, nu acţionează numai atât timp cât el există, ci şi câtva timp după întreruperea lui. Cu alte cuvinte, în sistemul nervos rămâne aşa numita fază post-activă. De aceea, dacă noi vom lucra cu excitantul nostru condiţional, curând după acest agent, reflexul va fi totuşi mai mult sau mai puţin inhibat. Afară de aceasta, trebue să adăugăm că diferiţii excitanţi, atât cei întâmplători, cât şi cei utilizaţi în mod special, se sting, am putea spune, în sistemul nervos, cu o vitesă diferită: unul după 2—3 minute, altul după 10 minute, după cum alţi excitanţi se menţin zile de-arândul. Ultima eventualitate se referă în special la excitanţii gustativi şi mai ales la cei alimentari, fapt de care urmează să ţinem bine seama.

Acţiunea unui reflex dinafară va fi bineînţeles extrem de diferită, după cum reflexul condiţionat cu care avem de a face este recent sau vechiu şi bine consolidat. Se înţelege că un reflex recent este inhibat mai uşor decât unul consolidat. Iată de ce, în trecut, când în laborator experimentatorul stătea în aceeaşi cameră cu animalul, se repeta în mod constant un fapt nostim. După ce colaboratorul, elaborând un reflex condiţionat nou, mă invita dorind să-l demonstreze, el nu-mi putea arăta totuşi nimic. Era suficient să apar în cameră, pentru ca reflexul să dis-

pară. Faptul se explică lesne. Eu constituiam un excitant nou pentru câine, care se uita la mine, mă adulmeca, şi aceasta era suficient pentru ca reflexul recent, abia format, să fie inhibat. Sau iată un alt caz. Un experimentator a elaborat la un câine reflexe bune, stabile, şi a făcut multe experienţe cu ajutorul lor. Dar a fost suficient ca acest câine să fie cedat pentru lucru unui alt experimentator, pentru ca la dânsul, aceste reflexe să lipsească câtva timp. Acelaşi lucru se întâmplă frecvent atunci când câinele este mutat dintr'o cameră de lucru în alta şi mai ales dacă este mutat dintr'un laborator în altul.

Cu atât mai inhibitori, acţionând după tipul inhibiţiei externe, sunt bineînţeles excitanţii speciali, cum ar fi de exemplu vederea unei păsări pentru câinii de vânătoare, vederea pisicii pentru mulţi câini, foşnetul venind de sub podea pentru anumiţi câini, etc. şi, în genere, toţi excitanţii foarte puternici ieşiţi din comun, neobişnuiţi. In ceea ce priveşte aceştia din urmă, problema se complică simţitor. In privinţa excitanţilor puternici şi excesivi, toţi câinii se împart în două grupuri. Unele animale prezintă o reacţie pozitivă, agresivă: caută să se lupte cu aceşti excitanţi, latră cu disperare. Alte animale manifestă o reacţie pasivă de apărare: ele încearcă să se smulgă din stativ şi să fugă, sau înlemnesc, ne mai făcând nicio mişcare sau tremură şi cad din picioare sau chiar pierd urina, ceea ce nu li se întâmplă niciodată în stativ în condiţiile obişnuite. Prin urmare, la aceşti câini predomină reflexul inhibitor, iar inhibiţia se întinde şi asupra reflexului nostru condiţionat. Intru cât în acest caz inhibiţia pleacă iniţial din alte segmente cerebrale şi numai de acolo se răspândeşte asupra punctului reflexului condiţionat, ne este permis să raportăm şi acest caz de inhibiţie la tipul inhibiţiei externe a reflexelor condiţionate.

Toate aceste cazuri, pe care le-am enumerat mai sus, prezintă însă un caracter temporar şi de aceea agenţii care acţionează în aceste cazuri au fost numiţi de noi agenţi inhibitori temporari sau de stingere. Dacă ei acţionează în mod repetat asupra animalului fără să fie ulterior însoţiţi de un rezultat esenţial pentru animal, ei devin mai curând sau mai târziu indiferenţi pentru animal, iar acţiunea lor inhibitorie asupra reflexelor condiţionate dispare.

Experienţa care se referă la aceasta, adică experienţa cu inhibiţia de stingere, s'a produs de altfel sub ochii Dvs. Câinele pe care am demonstrat experienţa cu metronomul se găsea în amfiteatrul nostru în timpul prelegerii din ajun şi unul din colaboratorii mei a repetat de câteva ori experienţa, fără ca eu să vă atrag atenţia asupra ei. De fapt, experienţa nici nu reuşea la început, deoarece reflexul condiţionat era inhi-

bat. Numai treptat, animalul s'a eliberat de influența inhibitorie determinată de o ambianță nouă și particulară. Acum câțiva ani, am mai ținut un curs despre reflexele condiționate și atunci am procedat în felul următor. Chiar dela începutul cursului, am introdus în amfiteatru numărul necesar de câini, pe care colaboratorii mei au făcut în prealabil, de câteva ori, experiențele corespunzătoare, făcând abstracție de expunerea mea. Apoi, eu utilizam animalele în momentul corespunzător al expunerii, fără a avea cel mai mic eșec pe toată durata cursului. Din păcate, anumite împrejurări mă lipsesc astăzi de această posibilitate și voiu face numai din când în când demonstrații, limitându-mă mai ales în a vă prezenta protocoalele experiențelor din lucrările noastre publicate sau din cercetările care sunt în curs de a fi efectuate în acest moment în laborator.

Inafară de acest subgrup, în grupul inhibiției externe se mai găsește un subgrup de agenți inhibitori permanenți, care nu-și pierd acțiunea prin repetiție, ci se mențin în mod constant. Avem, de pildă, un reflex condiționat față de acid. Dacă vom hrăni câinele înaintea acestui reflex față de acid, adică vom excita acel segment cerebral, acel centru care lucrează când animalul mănâncă, atunci reflexul față de acid va fi complet sau într'o anumită măsură inhibat, pentru un interval important de timp. Iar aceasta se va întâmpla întodeauna, ori de câte ori vom repeta această experiență. Trebue să considerăm prin urmare că este vorba de un agent inhibitor permanent. Numărul acestor agenți inhibitori permanenți este destul de mare. Dacă noi elaborăm un reflex condiționat din turnarea acidului și din neatenție (turnând o soluție acidă insuficient diluată sau turnându-l prea des și prea mult), provocăm la animal o stomatită, reflexul condiționat față de acid va fi inhibat până ce această stare patologică a gurii va dispare. Sau se poate întâmpla, de exemplu, ca animalul să aibă o leziune cutanată care să fie iritată de chingile stativului și atunci se va asocia un reflex de apărare, iar reflexele condiționate și în special cel față de acid vor fi inhibate. In această privință, pot exista de sigur multe alte modalități, cum ar fi de exemplu următoarea. La început experiența merge bine, iar apoi reflexele scad brusc și în sfârșit dispar. Ce s'a întâmplat ? Este suficient să ducem câinele afară, unde urinează, pentru ca reflexele lui normale să reapară. Excitația centrului reflex al micțiunii a inhibat probabil reflexele noastre condiționate. Să considerăm momentul în care femelele se găsesc în perioada oestrusului. Dacă înainte de experiență, masculii se găsesc în apropierea femelelor, reflexele condiționate la masculi vor fi de asemenea inhibate într'un grad mai mare sau mai mic. In acest caz, agentul inhibitor îl constitue probabil excitația centrului genital, etc.

Vedeţi, aşa dar, cât de numeroase sunt condiţiile care inhibă reflexele noastre, şi prin urmare, pe bună dreptate, noi am numit aceste reflexe condiţionate. Cu toate acestea, putem avea cu uşurinţă în mâinile noastre toate aceste condiţii, le putem suprima sau le putem opri să acţioneze. Toate acestea vor fi, repet, cazuri de inhibiţie externă; ele se caracterizează toate prin faptul că, în momentul în care în sistemul nervos central apare o altă activitate nervoasă străină, ea se manifestă de îndată, micşorând sau făcând să dispară reflexele condiţionate. Fenomenul este însă temporar şi durează atâta timp cât există excitantul care-l determină sau post-acţiunea lui.

PRELEGEREA A PATRA

2. INHIBIŢIA INTERNĂ A REFLEXELOR CONDIŢIONATE: a) STINGEREA REFLEXELOR CONDIŢIONATE

D-lor! La sfârşitul prelegerii precedente v'am expus aşa numitele fenomene de inhibiţie externă a reflexelor condiţionate, adică numeroasele cazuri de întâlniri temporare ale excitaţiilor acestora cu alte excitaţii ale creierului, în cursul cărora reflexele noastre slăbesc într'o măsură mai mare sau mai mică sau chiar dispar complet pentru acea perioadă de timp.

Trecem acum la un alt tip de inhibiţie, numită de noi *internă,* în care un excitant condiţional pozitiv se transformă la rândul lui în anumite condiţii, într'un excitant inhibitor, negativ, adică el nu provoacă în celulele cerebrale un proces de excitaţie, ci un proces de inhibiţie. Astfel, alături de reflexele condiţionate pozitive, obţinem reflexe condiţionate negative.

Diferenţa limpede, evidentă, între inhibiţia internă şi cea externă, rezidă în faptul că inhibiţia externă apare imediat în condiţiile de mai sus, pe când inhibiţia internă se desvoltă treptat, iar uneori se elaborează foarte încet şi chiar cu greutate.

Vom începe cu acel caz de inhibiţie internă, cu care ne-am întâlnit la început în studiul reflexelor şi vom descrie felul în care l-am conceput, într'o oarecare măsură, am putea spune în mod istoric, întru cât această concepţie s'a alcătuit, de sigur, treptat.

Inaintea noastră se află acelaşi câine şi vom acţiona asupra lui cu ajutorul aceluiaşi excitant condiţional, constituit de bătăile metronomului.

Ajutorul meu va număra cu glas tare picăturile de salivă scoase în cele 30 de secunde cât acţionează metronomul şi va nota în secunde, intervalul dintre începutul excitaţiei şi începutul secreţiei de salivă. Ne-am obişnuit să numim acest interval perioadă latentă, deşi, cum vom vedea mai departe, în cazul nostru ar fi mai raţional să găsim un alt termen care să-l definească. De astădată, excitaţia prin metronom nu va fi urmată ca de obiceiu, de hrănirea animalului; *noi nu vom întări reflexul condiţionat* (cum ne exprimăm de obiceiu) iar după două minute vom repeta acelaşi lucru, procedând astfel, de câteva ori.

Vom obţine următoarele:

Perioada latentă	Secreţia de salivă în picături	Perioada latentă	Secreţia de salivă în picături
3 sec.	10	5 sec.	7
7 „	7	9 „	4
5 „	8	13 „	3
4 „	5		

Deocamdată, vom opri aci experienţa, pentru a avea posibilitatea de a vă prezenta, chiar în prelegerea de azi, încă un amănunt important. Este clar că în condiţiile respective, reflexul condiţionat slăbeşte prin repetiţie. Dacă noi continuam experienţa, am fi constatat în cele din urmă absenţa completă a secreţiei de salivă.

Acest fenomen de pierdere rapidă, mai mult sau mai puţin treptată, a acţiunii excitantului condiţional, din moment ce acesta nu este însoţit de excitantul necondiţional corespunzător, noi l-am numit „stingere" fără să ne preocupăm de problema naturii sale şi am acumulat în privinţa lui un material vast, la a cărui prezentare voiu trece acum.

In prealabil, voiu spune însă câteva cuvinte despre terminologia noastră. In trecut, noi am diferenţiat adesea prin adjectivele natural şi artificial reflexul condiţionat care s'a format sau se forma, am putea spune, dela sine, faţă de hrana situată la distanţă, sau faţă de amănuntele însoţind actul turnării acidului, de reflexul faţă de agenţi care nu au de obiceiu, niciun raport cu hrana sau cu introducerea unor substanţe necomestibile în gură. Nu există nici cea mai mică diferenţă în ce priveşte proprietăţile acestor reflexe. Nenumăraţi agenţi străini din care am făcut şi continuăm să facem mereu excitanţi condiţionali, nu erau importanţi pentru noi numai pentru faptul că li se putea conferi lesne un caracter uniform, precis şi uşor reglabil, sub raportul intensităţii, dar şi pentrucă ei deschideau în faţa noastră un vast orizont de cercetare, după cum se

va vedea mai jos. In felul acesta, ceea ce am aplicat la început numai pentru a verifica justeţea felului nostru de a concepe mecanismul formării reflexelor naturale, a devenit ulterior materialul principal al cercetărilor noastre. Am amintit despre acestea acum, pentrucă la începutul activităţii noastre noi am făcut numeroase experienţe tocmai cu reflexe condiţionate naturale şi voiu prezenta acum un număr destul de mare de protocoale ale acestor experienţe.

Observăm adesea variaţii în ce priveşte mersul stingerii, caracterul ei treptat şi regulat. Aceste variaţii depind de două feluri de condiţii. Ele depind în primul rând de condiţiile exterioare. Pentru ca reflexele condiţionate neîntărite în mod repetat să scadă în mod regulat, este nevoie ca excitantul condiţional să fie pe de o parte uniform şi constant, iar pe de alta, să nu se producă nici cea mai mică modificare în ambianţa în care se află animalul. In cazul reflexelor condiţionate naturale, faptul că hrana se găseşte înaintea animalului, fie în apropiere, fie ceva mai departe, imobilă sau în mişcare, fie chiar foarte neînsemnată, determină variaţii foarte mari în sensul creşterii sau diminuării reflexului de stingere. In cazul agenţilor artificiali, se obţine bineînţeles cu uşurinţă o constanţă absolută a excitaţiei, iar această cauză a variaţiilor este cu desăvârşire înlăturată. Modificările pronunţate în ambianţă, care constitue modalitatea de inhibiţie externă, scad bineînţeles rapid reflexul; acesta revine însă întru câtva, după dispariţia acestor modificări. Deosebit de interesantă este însă influenţa modificărilor neînsemnate ale ambianţei. Ele fac ca stingerea să slăbească sau să dispară în mod temporar. Un caz de acest fel s'a produs în experienţa noastră de astăzi, la cea de a 5-a repetare a reflexului. Mărirea reflexului dela 5 picături la 7 a coincis vădit cu o anumită mişcare produsă în acest moment, în rândurile ascultătorilor. Aceasta reprezintă un punct foarte important în fiziologia emisferelor cerebrale şi vom reveni asupra lui ceva mai târziu, în cursul prelegerii de astăzi. Dar şi atunci când atât excitantul cât şi ambianţa sunt constante, uneori se observă totuşi variaţii care prezintă de altfel un caracter ritmic, acestea depinzând, pare-se, de cea de a doua categorie şi anume, de condiţiile interne, în legătură cu procesul nervos care se produce în cursul stingerii. Ulterior, ne vom întâlni de multe ori cu acest fenomen.

Vitesa de stingere, adică iuţeala cu care efectul excitantului condiţional, repetat fără întărire, ajunge să fie nul, este de asemenea determinată de numeroase condiţii.

Inainte de toate, se impune să menţionăm caracterul individual al fiecărui animal. La unele animale, reflexele condiţionate, celelalte con-

diţii rămânând aceleaşi, se sting repede, iar la altele, foarte încet. Acest fapt este vădit legat de caracterul general al sistemului nervos al animalului. La câinii vioi, excitabili, reflexele se sting de cele mai multe ori încet, pe când la animalele liniştite, am putea spune cumpătate, ele se sting rapid.

Apoi, fireşte, are importanţă cât de elaborat sau stabil este reflexul. Cu cât acesta este mai recent, mai puţin consolidat, cu atât el se stinge mai repede, şi invers.

Intensitatea reflexului necondiţionat cu ajutorul căruia a fost elaborat cel condiţionat are o influenţă pronunţată asupra vitesei de stingere.

Iată experienţele din lucrarea lui B. T. Babchin făcute pe acelaşi câine.

O anumită cantitate dintr'o soluţie de *extract quassiae* 1%, dă în medie, în 10 experienţe 1,71 cm^3 de salivă, în cazul reflexului necondiţionat şi 0,3 cm^3 în cazul unui reflex condiţionat, într'un minut de excitaţie. O cantitate determinată dintr'o soluţie de acid clorhidric 0,1% dă în medie, în 5 experienţe, 5,2 cm^3 de salivă în urma unui reflex necondiţionat şi 0,9 cm^3 prin reflex condiţionat în acelaşi interval. In ambele cazuri, este vorba de un reflex condiţionat natural, adică de acţiunea substanţelor dela distanţă. In ambele experienţe, celelalte condiţii sunt identice. Cifrele reprezintă mersul stingerii.

Acidul clorhidric	Extr. quassiae
1,0 cm^3	0,35 cm^3
0,6 „	0,1 „
0,4 „	0,0 „
0,3 „	
0,15 „	
0,2 „	
,1 „	
0,1 „	

Durata totală a stingerii este legată, în mod evident, de mărimea intervalului dintre repetiţiile reflexului care se stinge. Cu cât acest interval este mai mic, cu atât stingerea completă a reflexului se realizează într'o perioadă de timp mai scurtă, numărul repetiţiilor fiind în majoritatea cazurilor mai mic şi invers.

Iată o experienţă din lucrarea lui Babchin, ilustrând această relaţie.

Animalul este excitat timp de un minut la intervale egale de timp, cu praf de carne, dela distanţă. Următoarele 5 serii de stingeri au fost fă-

cute în aceeaşi zi. In pauzele dintre aceste serii, câinele era lăsat în repaus şi hrănit cu praf de carne:

Timpul	Secreţia de salivă în cm
Excitaţia la fiecare 2 minute	
11 h. 46 min.	0,6
49 „	0,3
52 „	0,1
55 „	0,2
58 „	0,15
12 h. 01 „	0,0
Excitaţia la fiecare 4 minute	
12 h. 10 min.	0,7
15 „	0,4
20 „	0,3
25 „	0,1
30 „	0,0
Excitaţia la fiecare 8 minute	
1 h. 47 min.	0,4
56 „	0,3
2 h. 05 „	0,2
14 „	0,15
23 „	0,1
32 „	0,2
41 „	0,0

Timpul	Secreţia de salivă în cm^3
Excitaţia la fiecare 16 minute	
3 h. 23 min.	0,6
40 „	0,6
57 „	0,5
4 h. 14 „	0,3
31 „	0,1
48 „	0,2
5 h. 05 „	0,1
22 „	0,1
Excitaţia la fiecare 2 minute	
5 h. 27 min.	0,6
30 „	0,3
33 „	0,3
36 „	0,2
39 „	0,1
42 „	0,05
45 „	0,0

In felul acesta, în cazul unui

interval de 2 minute, reflexul s'a stins în decurs de 15 minute
„ „ 4 „ „ „ „ „ „ 20 „
„ „ 8 „ „ „ „ „ „ 54 „
„ „ 16 „ „ nu s'a stins complet în 2 ore
„ „ 20 „ „ s'a stins în 18 minute.

O ultimă condiţie este pur şi simplu repetarea experienţelor de stingere pe unul şi acelaşi animal. In măsura repetării acestor experienţe, numărul excitaţiilor până la stingerea totală, celelalte condiţii rămânând identice, devine din ce în ce mai mic, până când, în cele din urmă, stingerea totală apare cel puţin la o parte din animale după o singură neîntărire a reflexului condiţionat.

In fenomenul de stingere se acordă un interes deosebit următoarei împrejurări: scăderea reflexului în cursul stingerii nu se manifestă numai faţă de acel reflex condiţionat care a fost supus direct procedeului de stingere (reflex stins primar), ci şi faţă de alte reflexe care am putea spune că nu au fost interesate direct de acest procedeu (reflexe stinse în mod secundar) şi nu numai faţă de acele reflexe legate de acelaşi excitant necondiţional (de acelaşi tip, după terminologia noastră), ci şi faţă

de reflexele elaborate cu ajutorul altor excitanţi necondiţionali (heterogeni) şi în sfârşit, atunci când stingerea este de un grad foarte înalt, chiar şi faţă de reflexele necondiţionate. Astfel, la un câine, o cantitate determinată de acid clorhidric dădea în medie cca 6 cm³ salivă. Aceeaşi cantitate de acid clorhidric a dat numai 3,8 cm³ după o stingere importantă a reflexului la acid, necondiţionat de excitaţia mecanică a pielei (experienţa lui I. A. Perlzweig). Fenomenul cel mai evident este stingerea secundară, într'un grad variabil, a reflexelor condiţionate de acelaşi tip. Noi am cercetat de altfel, în amănunt, acest fenomen.

Gradul de inhibiţie prezintă o importanţă primordială pentru toate cazurile de stingere secundară. O stingere foarte puternică nivelează multe elemente, ştergând micile diferenţe. In cazul unei stingeri moderate, devin evidente multe amănunte. Admiţând că celelalte condiţii sunt identice, putem spune că efectul consecutiv stingerii unui reflex condiţionat asupra altora de acelaşi tip cu el este determinat de intensitatea fiziologică relativă a acestora din urmă. Această intensitate depinde, la rândul ei, de vârsta reflexului, de întăririle făcute frecvent sau rar, întrerupte complet de frecvenţa stingerilor precedente şi în sfârşit, de întărirea făcută în prealabil în şedinţa experimentală respectivă.

In măsura în care intensitatea fiziologică a reflexului respectiv este mai mare decât intensitatea reflexului primitiv stins, sau în curs de stingere, el se supune în aceeaşi măsură mai puţin stingerii secundare şi invers, în cazul stingerii primare a unui reflex foarte puternic, în mod secundar se sting complet toate reflexele slabe.

Iată o experienţă din lucrările lui Babchin:

— Un câine reacţionează faţă de 3 excitanţi condiţionali ai reflexului la acid: o sonerie, bătăile unui metronom şi excitaţia mecanică a pielei. Excitaţia condiţională durează 30 de secunde.

Iată o experienţă făcută în ajun şi care arată intensitatea relativă a excitantului.

Timpul	Excitanţi condiţionali	Secreţia de salivă în picături	Observaţii
3 h. 24 min.	Bătăile metronomului	5	Toate excitaţiile au fost întărite
21 „	Sonerie	8	
4 h. 05 „	Excitaţie mecanică a pielei	4	
41 „	Bătăile metronomului	12	
51 „	Sonerie	13	

Experienţa de stingere. Intervalul este de 3 minute

Timpul	Excitanţi condiţionali	Secreţia de saliva în picături	Observaţii
12 h. 07 min.	Bătăile metronomului	13	Toate excitaţiile nu au fost întărite
10 „	Idem	7	
13 „	„	5	
16 „	„	6	
19 „	„	3	
22 „	„	2,5	
25 „	„	0	
28 „	„	0	
31 „	Excitaţia mecanică a pielei	0	
34 „	Bătăile metronomului	0	
37 „	Sonerie	2,3	

In cazul stingerii unui excitant condiţional de intensitate medie, cel care era mai slab a fost de asemenea stins cu desăvârşire, pe când cel care era mai puternic a mai manifestat o oarecare acţiune.

Acelaşi lucru se întâmplă şi în cazul stingerii excitanţilor condiţionali complexi (adică alcătuiţi din câţiva agenţi diferiţi) şi a componentelor acestora. In cazul stingerii unui excitant complex, se sting şi componentele sale. In cazul în care cele două componente sunt egale, dacă una din ele este stinsă, se stinge şi cealaltă, în timp ce excitantul sumat mai continuă să acţioneze, în oarecare măsură. In cazul stingerii celui mai puternic, cel mai slab încercat izolat se dovedeşte complet inactiv; invers, în cazul stingerii celui mai slab, cel puternic îşi păstrează acţiunea, chiar dacă ea apare micşorată. In cazul stingerii celui mai puternic, care încercat izolat maschează complet pe cel mai slab, se stinge complet şi cel sumat. Vom reveni în special asupra raporturilor dintre agenţii excitanţilor condiţionali complexi, în una din prelegerile următoare.

Pentru înţelegerea procesului stingerii, este foarte important să cunoaştem următoarea relaţie specială. Avem un excitant component slab, mascat complet de unul mai puternic, prin urmare inactiv când e încercat izolat; cu toate acestea, dacă el este repetat în mod izolat de câteva ori, fără să fie însoţit de excitantul necondiţional, se stinge atât agentul component mai puternic, cât şi cel sumat.

Iată una din aceste experienţe din lucrarea lui P e r l z w e i g.

Excitaţia prin excitanţi condiţionali la acid:
în complex (excitaţia mecanică a pielei simultan cu alta termică de 0°) şi în mod izolat, timp de un minut.

Timpul	Excitații	Secreția de salivă în cm^3	Observații
12 h. 00 min.	Complex	1,0	Toate excitațiile sunt întărite
25 „	idem	1,0	
55 „	„	1,4	
2 h. 07 „	Termic	0,0	Toate excitațiile nu sunt întărite
30 „	idem	0,0	
55 „	„	0,0	
3 h. 25 „	Mecanic	0,0	Toate excitațiile sunt întărite
40 „	Complex	0,05	
4 h. 05 „	idem	1,0	
25 „	Mecanic	1,0	

Până acum am vorbit despre stingerea slabă sau intensă, despre gradul de stingere. Acest punct necesită însă să fie completat în mod special. Intensitatea stingerii nu este determinată numai de gradul diminuării reflexului condiționat la care ne-am oprit, nu numai de anularea totală a efectului, ea putând merge mai departe. Am putea spune că există o continuare invizibilă a stingerii. Repetând un excitant condițional, devenit inactiv prin stingere, noi adâncim, intensificăm stingerea.

După constatarea acestui fapt, experiența de mai sus, în care un excitant condițional inactiv, repetat în mod izolat de câteva ori, a influențat excitanții care urmau după el, își pierde caracterul paradoxal. Astfel, în experiențele de stingere, este necesar să acordăm atenție profunzimii stingerii. Felul în care ea este determinată atunci când trece dincolo de zero va fi indicat în legătură cu punctul următor, la care trecem acum.

Ce se întâmplă mai departe cu reflexul stins? Cum își recapătă el acțiunea pierdută?

Reflexul stins, lăsat ca atare, fără cea mai mică acțiune din partea experimentatorului, își recapătă acțiunea după un timp variabil.

Aceasta nu se referă, bineînțeles, la reflexele condiționate abia formate, care sunt încă foarte slabe și instabile. Acestea din urmă, după ce se sting, vor avea nevoie în anumite cazuri, să fie restabilite de noi, întărite, adică să fie combinate cu reflexe necondiționate. Cât despre reflexele elaborate, după stingere ele devin în mod spontan și obligator din nou active, iar unul din criteriile profunzimii stingerii va fi perioada de timp necesară, celelalte condiții rămânând identice, pentru revenirea efectului inițial al unui reflex stins. Restabilirea spontană a unui reflex

stins se produce cu o vitesă foarte diferită, mergând dela câteva minute până la câteva ore. Iată câteva exemple:

Excitație cu praf de carne dela distanță, la fiecare 3 minute fără întărire (din lucrarea lui Babchin).

Timpul	Secreția de salivă în cm^3
11 h. 33 min.	0,5
36 „	0,3
39 „	0,1
42 „	0,0
45 „	0,0
48 „	0,0
Pauză de 2 ore	
1 h. 50 min.	0,15

O altă experiență din lucrarea lui M. I. Eliassohn. Excitație cu praf de carne dela distanță, la fiecare 10 minute, fără întărire.

Timpul	Secreția de salivă în cm^3
1 h. 42 min.	8
52 „	3
2 h. 02 „	0
Pauză de 20 de minute	
2 h. 22 min.	7

Noi am oprit astăzi, acum 23 de minute, experiența noastră de stingere. Incercăm din nou să acționăm prin bătăile metronomului. Iată ce obținem.

Perioada latentă	Secreția de salivă in picături
5 sec.	6
In locul celor din urmă găsim:	
13 sec.	3

Inseamnă că într'o anumită măsură, s'a produs o restabilire spontană.

O vitesă atât de diferită în restabilirea reflexului stins depinde de câteva condiții. Inainte de toate, şi de cele mai deseori, ea este determinată de gradul, de profunzimea stingerii. Prezintă apoi o foarte mare importanță caracterul individual al animalului, tipul sistemului nervos. Intensitatea reflexului condiționat manifestă de asemenea o acțiune vă-

dită. In sfârşit, o influenţă importantă mai prezintă frecvenţa repetării experienţelor de stingere.

Revenirea reflexului stins la acţiunea obişnuită poate fi accelerată. Pentru aceasta, trebue să aplicăm acel reflex necondiţionat, cu ajutorul căruia a fost format reflexul condiţionat respectiv, fie singur, fie împreună cu excitantul condiţional stins, adică să-l întărim pe acesta din urmă. Acest procedeu îşi atinge cu atât mai repede scopul, cu cât stingerea reflexului condiţionat este mai puţin profundă. In cazul unei stingeri slabe, este suficientă o aplicare unică a procedeului, iar în cazul unei stingeri profunde, este nevoie de aplicări multiple. Aceasta va constitui un al doilea mijloc de a determina profunzimea stingerii.

In ce priveşte chestiunea dacă acţiunea excitantului condiţional stins se restabileşte mai repede sau tot atât de repede în cazul aplicării reflexului necondiţionat singur sau împreună cu excitantul condiţional, ea nu a fost până acum cercetată în mod precis. Noi am început să ne ocupăm serios de ea abia acum.

Tot materialul de fapte prezentat cu privire la stingere, care a ocupat poate întru câtva atenţia Dvs., ca unul ce nu este centrat pe un punct de vedere comun, ne-a ajutat totuşi să rezolvăm treptat o problemă de cea mai mare importanţă şi anume: ce reprezintă de fapt fenomenul pe care noi l-am numit stingere? A trebuit să admitem că el reprezintă o formă specială de inhibiţie, întru cât celelalte interpretări posibile ale fenomenului erau infirmate în mod hotărît de faptele de care dispunem.

Faptul restabilirii spontane a unui reflex stins, după un interval de timp variabil, dovedeşte în mod indiscutabil că stingerea reprezintă o destrămare a reflexului condiţionat, o ruptură a legăturii nervoase formate.

După aceasta, mai rămânea posibilitatea să ne gândim la obosirea unei anumite părţi a aparatului neurosecretor, care participă la reflexele noastre. Ţinând însă seama de datele noastre, trebue să renunţăm la ideea unei oboseli în cazul stingerii, aşa cum am făcut şi cu presupunerea despre destrămarea reflexului. Tot aşa, materialul nostru faptic ne arată că nu poate fi vorba de niciun fel de oboseală a elementelor secretorii propriu zise, întru cât reflexele condiţionate, întărite în mod constant, dau cantităţi enorme de salivă, indiferent de câte ori sunt repetate. Mai mult decât atât, restabilirea unui reflex stins se realizează prin intermediul aceleiaşi activităţi secretorii, în urma aplicării excitantului necondiţional, deşi activitatea secretorie a reflexului este adesea cu totul neînsemnată. Pe de altă parte, stingerea nu poate însemna nici oboseala elementelor

nervoase. Vă rog să vă amintiţi de experienţa în care unul din componenţii excitantului condiţional al pielei, şi anume cel termic — în acelaşi timp cel mai slab — care, aplicat izolat, nu aducea nici cel mai mic efect pozitiv; fiind de mai multe ori repetat, neînsoţit de excitantul necondiţional, adică în cursul procedeului de stingere, a dus la stingerea componentei mai puternice, mecanice şi chiar a excitantului complex propriu zis. Nu a avut loc nicio activitate pozitivă. Prin urmare, cine ar fi putut să obosească? Pe lângă aceasta, cel excitat în mod repetat, de astădată a fost aparatul nervos termic al pielei cu toate elementele sale componente, iar oboseala (dacă am admite că s'a produs oboseală) a manifestat-o aparatul mecanic, care nu funcţionase.

In modul acesta, prin excludere, ajungem la concluzia că ceea ce noi numim stingere este un proces inhibitor, o inhibiţie. Din acest punct de vedere se înţeleg lesne aproape toate faptele prezentate mai sus, cu privire la stingere.

Variaţiile spontane având un caracter ritmic, observate uneori în cursul stingerii, pot fi lesne concepute ca un fenomen de luptă sau echilibrare între procesul excitator şi cel inhibitor. Se înţelege de asemenea, influenţa caracterului individual, întru cât noi ştim foarte bine din vieaţa noastră, cât de intens variază capacitatea de inhibiţie a sistemului nervos la diferiţi oameni şi vom vedea în continuarea expunerii, o mulţime de exemple de acest fel la animalele noastre. Evident, cu cât un reflex condiţionat este mai puternic, adică cu cât procesul excitator este mai intens, cu atât încordarea procesului inhibitor este mai mare, deci, cu atât va fi nevoie de mai mult timp pentru a învinge primul proces. De aceea inhibiţia trebue să se sumeze odată cu repetarea excitantului condiţional neîntărit. Se înţelege că cu cât această repetiţie se produce la intervale mai mici de timp, cu atât inhibiţia maximă se obţine într'un interval de timp mai scurt. Iarăşi nu este greu să înţelegem de ce, în cazul repetării experienţelor de stingere, acest fenomen se produce din ce în ce mai repede, pentrucă repetiţia sau practica intensifică procesul inhibitor, fapt pe care de asemenea îl cunoaştem din observaţiile făcute în fiecare zi asupra noastră şi pe care îl vom întâlni adesea, studiind mai departe reflexele condiţionate. Influenţa stingerii unui reflex condiţionat asupra altora, atât asupra celor de acelaşi tip, cât şi a celor heterogene sau chiar asupra reflexului necondiţionat, trebue să-şi găsească explicaţia în admiterea faptului răspândirii procesului inhibitor dela punctul de plecare, în toată massa cerebrală, fapt de care ne vom ocupa în mod temeinic în una din prelegerile viitoare.

Rămâne totuşi încă un fapt, din cele enumerate mai sus cu privire la stingere, de care trebue să ne ocupăm imediat în amănunt, deoarece el a rămas până acum complet obscur pentru noi. Este vorba de acele abateri dela linia obişnuită a stingerii, care apar destul de des în legătură cu excitaţiile întâmplătoare ce se produc în mediul înconjurător. Este suficient să se producă un anumit sgomot sau o anumită modificare a luminii din cameră, într'un sens sau altul, etc., pentru ca să asistăm la o turburare pronunţată a stingerii în curs de desvoltare, la o intensificare rapidă a reflexului condiţionat. In acelaşi mod acţionează de sigur numeroşi excitanţi secundari, pe care îi folosim chiar noi pentru a controla această influenţă. Vom prezenta mai jos exemple cu experienţe de acest fel. Tot aci se situează unul din fenomenele care a continuat să rămână mult timp enigmatic pentru laboratorul nostru. Noi stingem reflexul condiţionat natural faţă de praful de carne. După cum ne-o arată experienţa de control, acest reflex se restabileşte spontan după o jumătate de oră până la o oră. De îndată însă ce obţinem anularea prin stingere, turnăm în gura animalului o soluţie acidă şi după terminarea secreţiei de salivă faţă de acid, la numai 5 minute după anularea prin stingere, arătăm câinelui dela distanţă praful de carne, ca excitant alimentar condiţional. In faţa noastră se produce un reflex condiţionat natural aproape complet. Cum s'a putut produce aceasta, când reflexele condiţionate au un caracter specific evident, adică un anumit excitant determină numai o anumită reacţie? Aci reflexul alimentar condiţionat stins îşi restabileşte efectul datorită aplicării agentului unui reflex acid complet diferit: reflexul la acid se deosebeşte net de cel alimentar, atât din punctul de vedere al compoziţiei salivei, cât şi prin reacţia motorie. Aşa dar, despre ce este vorba? De fapt, este vorba de înlăturarea procesului inhibitor. In toate cazurile prezentate mai sus, această înlăturare prezintă un caracter comun: ea este temporară, existând atâta timp cât excitantul care a produs-o există sau faza lui post-activă continuă să acţioneze în mod vizibil sau invizibil. Iată un episod interesant, întâmplat în laboratorul nostru, care se referă la acest caz. Cei din laboratorul nostru au interpretat foarte diferit acţiunea de restabilire a reflexului necondiţionat acid asupra celui alimentar stins. Unii atestau foarte convinşi acest fapt, pe când alţii îl negau cu convingere. Unde este adevărul? După cum se întâmplă adesea în vieaţă şi în ştiinţă, ambele părţi aveau dreptate. Experienţele lui I. V. Z a v a d s c h i au lămurit perfect problema. Motivul pentru care diferiţii experimentatori obţineau rezultate diferite ţinea

de diferenţa condiţiilor experimentale, pe care ei nu o luau în seamă; unii dintre ei cercetau reflexul condiţionat alimentar stins imediat sau în minutele următoare după încetarea secreţiei de salivă provocată de turnarea acidului, iar alţii, după un interval de timp mai mare. Ţinând seama de acest fapt, Zavadschi a obţinut în aceeaşi experienţă ambele fenomene.

Iată una din aceste experienţe:

Timpul	Excitantul	Secreţia de salivă în picături: Din glanda submaxilară	Din glanda parotidă
2 h. 28 min.	Praf de carne dela distanţă timp de 1 min.	16	12
40 „	Idem	9	6
52 „	„	7	4
3 h. 05 „	„	5	2
18 „	„	0	0
20 „	Se toarnă în gura câinelui o soluţie de acid Secreţia de salivă încetează la 3 h. 23 min. 50 sec.		
3 h. 31 „	Praf de carne dela distanţă timp de 1 min.	1	0
3 h. 34 „	Animalul mănâncă praf de carne timp de 1 min.		
46 „	Praf de carne dela distanţă timp de 1 min.	10	8
47 „	Câinele mănâncă praf de carne timp de 1 min.		
4 h. 05 „	Praf de carne dela distanţă timp de 1 min.	9	7
15 „	Idem	7	7
25 „	„	4	3
35 „	„	1	0
45 „	„	0	0
51 „	Se toarnă în gura animalului soluţia de acid Secreţia de salivă încetează la 4 h. 54 min. 20 sec.		
4 h. 55 min.	Praf de carne dela distanţă timp de 1 min.	7	5

După cum vedeţi, la 7 minute după terminarea secreţiei de salivă la acid, restabilirea este minimă şi se manifestă numai la o singură glandă; după numai 40 de secunde, restabilirea este foarte însemnată şi se observă la ambele glande.

Caracterul temporar al restabilirii se manifestă şi în cazul altor excitanţi despre care este vorba acum şi care determină abaterile neregulate dela linia de obiceiu regulat descendentă a stingerii sau după ce stingerea este completă.

Iată o experienţă a lui Z a v a d s c h i pe un alt câine:

Timpul	Excitantul	Secreţia de salivă în picături Din glanda submaxilară	Din glanda parotidă
1 h. 53 min.	Praf de carne dela distanţă, timp de 1 min.	7	11
58 „	Idem	2	4
2 h. 03 „	„	0	0
08 „	Idem + excitaţie mecanică a pielei	1	3
13 „	Idem + bătaie sub masă	0	2
18 „	Praf de carne dela distanţă timp de 1 min.	0	0
20 „	Intru în cameră, vorbesc şi ies după 2 min.		
23 „	Praf de carne dela distanţă timp de 1 min.	2	5
28 „	Idem	0	0

Cum vedem şi aci, reflexul stins este restabilit atât de excitanţii existenţi (primii doi excitanţi), cât şi de post-acţiunea latentă a excitantului (ultimul excitant).

In experienţele prezentate, acţiunea de restabilire se reduce la câteva minute, corespunzător duratei reduse de acţiune a excitanţilor existenţi şi a post-acţiunii lor. In schimb, în cazul unor anumite reflexe speciale secundare, menţionate în capitolul despre inhibiţia externă şi având un caracter prelungit, acţiunea de restabilire se manifestă în mod corespunzător în tot timpul experienţei şi astfel devine imposibil să obţinem o linie corectă de stingere şi, în genere, o stingere completă şi stabilă.

Mai urmează să ne oprim la următoarea situaţie importantă care se referă la acelaşi punct. In tot cursul activităţii noastre, am observat de multe ori existenţa simultană a câtorva reflexe diferite. Bineînţeles că în acest caz se manifestă şi interacţiunea lor, care face să predomine când unul, când altul, sau care determină neutralizarea lor reciprocă. Atunci când se elaborează de pildă un excitant condiţional dintr'o excitaţie mecanică a pielei, se întâlneşte adesea acţiunea opusă a reflexelor cutanate necondiţionate în genul mişcării de scărpinare, de scuturare şi a altor mişcări similare ale animalului. In urma acestui fapt, la anumite animale, devine imposibil, ce-i drept rareori, să se obţină un reflex cutanat mecanic condiţionat, constant şi egal. Acelaşi lucru se întâmplă uneori atunci când se întrebuinţează anumite sunete înalte, care provoacă la unele animale o reacţie motorie negativă pronunţată. Aceasta înseamnă că excitanţii necondiţionali, ca agenţi din grupul inhibiţiei externe, inhibă întotdeauna, mai mult sau mai puţin, reflexul condiţionat. In acest caz, ar trebui să ne aşteptăm ca aceste reflexe necondiţionate rebele să turbure cu atât mai mult şi mai frecvent mersul normal al stingerii, cu cât procesul de stingere este mai labil decât procesul de excitaţie. Vom prezenta în una din prelegerile viitoare atât exemplele unor astfel de cazuri, cât şi analiza lor experimentală mai amănunţită.

Toate datele prezentate ne permit să definim fenomenul studiat drept o restabilire temporară a unui reflex stins sau în curs de stingere, o înlăturare temporară a inhibiţiei, adică o desinhibiţie, termen de care ne vom servi mereu de aci înainte.

Acum însă se pune o întrebare importantă. Care este diferenţa dintre restabilirea unui reflex condiţionat stins cu ajutorul reflexului necondiţionat şi ceea ce am numit noi acum desinhibiţie? Nu este greu să vedem concret diferenţa. Intr'un caz, restabilirea este stabilă, în celălalt ea este temporară; într'un caz ea se produce cu ajutorul unui agent special, de care a fost legat în prealabil agentul condiţional, iar în celălalt caz, fenomenul se produce sub influenţa unor excitaţii cu totul secundare. Cât despre temeiul principal al acestei diferenţe, ţinând seama de materialul concret existent, este greu sau chiar de-a-dreptul imposibil să ne facem o idee precisă. Să nu uităm că şi în primul caz este vorba numai de înlăturarea inhibiţiei, dat fiind că orice idee despre destrămarea reflexului condiţionat în cazul stingerii este infirmată de faptul că restabilirea spontană a reflexului condiţionat stins se produce în mod inevitabil mai curând sau mai târziu. Trebue să admitem aşa dar o anumită diferenţă în mecanismul propriu zis al înlăturării procesului inhibitor în cele două cazuri.

Cum trebue să concepem mecanismul intern al desinhibiţiei?

Bineînţeles, din moment ce nu ştim ce este inhibiţia, ca şi excitaţia şi corelaţia dintre cele două procese, nu poate fi vorba nici despre o explicaţie temeinică a desinhibiţiei. Găsim totuşi necesar să atragem atenţia asupra următoarelor fapte ce pot fi confruntate. Aceiaşi agenţi care, prin reflexele secundare pe care le provoacă, inhibă reflexele condiţionate pozitive, provoacă desinhibiţia reflexelor condiţionate stinse, atunci când aceste reflexe secundare sunt slabe dela început sau slăbesc prin repetiţie. (Faptele care intră aci vor fi prezentate în prelegerea următoare). In acest caz, obţinem, am putea spune, o bază schematică sau teoretică, care ne permite să considerăm şi să definim desinhibiţia drept o inhibiţie a inhibiţiei, după cum ne-am exprimat în trecut. Bineînţeles, aceasta nu constitue însă o explicaţie.

Aşa dar, din toate faptele prezentate în această prelegere, cuprinzând material experimental, rezultă în primul rând că un excitant condiţional pozitiv poate fi transformat destul de rapid, însă treptat, într'un excitant condiţional negativ sau inhibitor. Urmează deci să ne întâlnim continuu atât cu reflexe condiţionate pozitive, cât şi cu reflexe condiţionate negative.

PRELEGEREA A CINCIA

2. INHIBIŢIA INTERNĂ: b) INHIBIŢIA CONDIŢIONATĂ

D-lor! In toată prelegerea precedentă ne-am ocupat de studiul primei modalităţi de inhibiţie internă şi anume de stingere, adică de o transformare de scurtă durată a unui excitant condiţional pozitiv repetat la intervale mici de câteva minute, fără să fie însoţit de reflexul necondiţionat într'un excitant negativ sau inhibitor. Voiu trece acum la a doua modalitate de inhibiţie internă, pe care am studiat-o tot atât de amănunţit.

Iată experienţa fundamentală. Avem un reflex condiţionat bine elaborat, apoi adăugăm la acesta un agent nou şi repetăm această combinaţie, chiar la intervale mari de câteva ore sau zile, fără a o însoţi de excitantul necondiţional. Astfel, această combinaţie devine treptat inactivă, adică excitantul nostru condiţional în combinaţie cu noul agent îşi pierde treptat acţiunea pozitivă, în timp ce, dacă este aplicat în mod izolat şi întărit constant, el îşi menţine integral puterea. Acest fenomen a fost denumit până acum, în cercetările noastre, inhibiţie condiţionată. Această definiţie nu poate fi considerată fericit aleasă, pentrucă stingerea este de asemenea o inhibiţie condiţionată, deoarece ea se produce sau se elaborează în anumite condiţiuni. Justificarea acestei definiţii este dată de istoricul studiului acestui fenomen de inhibiţie. Intru cât aci este vorba de participarea unui agent supra-adăugat, noi am confundat iniţial acest fenomen cu inhibiţia externă şi abia mai târziu, când natura acestui fenomen de inhibiţie a devenit evidentă, el a fost deosebit de inhibiţia externă prin adăugarea adjectivului „condiţionată". Vom vedea mai jos că termenul de inhibiţie diferenţiată ar constitui o denumire şi mai corespunzătoare.

Elaborarea inhibiţiei condiţionate prezintă un interes deosebit în sensul că, pe lângă faptul că ilustrează complexitatea multilaterală a fenomenelor pe care le întâlnim aci, ea dovedeşte în acelaşi timp posibilitatea experimentală pe care o avem de a ne descurca în mod satisfăcător în toată această complexitate. De aceea, socot că este util să mă opresc ceva mai amănunţit asupra acestui punct.

In cursul elaborării inhibiţiei condiţionate, devin în primul rând evidente raporturile particulare în legătură cu momentele de întâlnire dintre excitantul condiţional pozitiv şi agentul supra-adăugat. Dacă acest agent este pus în funcţiune cu câteva secunde (3—5) înainte de începerea acţiunii excitantului condiţional (cazul nostru obişnuit) sau simultan cu el, sau chiar după câteva secunde dela începerea acestuia din urmă şi dacă

apoi, în toate aceste variaţii, cei doi excitanţi sunt aplicaţi în continuare împreună, inhibiţia condiţionată se desvoltă mai mult sau mai puţin uşor. Dacă agentul supra-adăugat este întrerupt de îndată ce începe excitantul condiţional, atunci, în anumite cazuri, inhibiţia condiţionată se instalează cu o dificultate vizibilă pentru sistemul nervos al animalului, constatare care reiese din neliniştea acestuia şi din diferitele lui reacţii de apărare. Dacă se introduce un interval de câteva secunde între agentul supra-adăugat şi excitantul condiţional, atunci nu se observă niciun efect. Când intervalul ajunge să fie de 10 secunde (cazul cel mai obişnuit), agentul supra-adăugat devine el însuşi excitant condiţional, după cum vi s'a arătat mai înainte la descrierea procedeului de formare a reflexelor condiţionate (reflex condiţionat secundar). Numai dacă se ia un agent supra-adăugat extrem de puternic, de exemplu o goarnă de automobil, inhibiţia condiţionată se poate produce chiar cu un interval de 20 de secunde.

Iată o experienţă din lucrarea lui F r o l o v care se referă la acest caz.

O goarnă de automobil acţionând timp de 10 secunde, acţiunea ei fiind despărţită printr'o pauză de 10 secunde de excitantul condiţional alimentar, reprezentat de bătăile unui metronom, nu a avut nicio influenţă asupra amplitudinii reflexului condiţionat la prima ei aplicare. Ulterior însă, fiind repetată în această combinaţie cu excitantul condiţional neîntărit, chiar despărţită de o pauză de 20 de secunde, ea a dus treptat la scăderea amplitudinii acestuia din urmă.

Experienţa din 28.XII.1924. Goarna de automobil nu este aplicată decât pentru a doua oară.

Timpul	Excitantul	Durata excitaţiei	Secreţia de salivă in picături
1 h. 41 min.	Metronom	30 sec.	9
48 „	Goarnă de automobil	10 „	0
48 „ 10 sec.	Pauză	20 „	0
48 „ 30 „	Metronom	30 „	6

Experienţa din 21.I.1925. Goarna de automobil este aplicată a 13-a oară

Timpul	Excitantul	Durata excitaţiei	Secreţia de salivă in picături
1 h. 58 min.	Metronom	30 sec.	8,5
2 h. 09 „	Goarnă de automobil	10 „	0
09 „ 10 sec.	Pauză	20 „	0
09 „ 30 „	Metronom	30 „	1

In genere, intervalele indicate mai sus variază întru câtva, în legătură cu intensitatea agenţilor supra-adăugaţi.

Aşa dar, în cazul nostru, avem o întâlnire foarte interesantă între procesul de excitaţie şi cel de inhibiţie. Cum trebue înţeles un mers atât de diferit al fenomenelor, atunci când se pare că există o diferenţă atât de neînsemnată în ceea ce priveşte condiţiile?

Noi ne-am oprit la următoarea interpretare a faptelor prezentate, sprijinindu-ne pe concordanţa acestei interpretări cu alte fapte pe care le cunoaştem. Când agentul supra-adăugat şi excitantul condiţional coincid în timp (exact sau aproximativ, adică sub forma urmelor proaspete ale agentului supra-adăugat), el formează laolaltă un nou excitant special asemănător în parte cu excitantul condiţional, iar în parte, deosebit de el. Pe de altă parte, vom vedea în prelegerea a şaptea cum excitanţii asemănători, cum ar fi sunetele apropiate sau diferitele regiuni cutanate, etc., au la început, când unul din ei devine prin procedeul corespunzător excitant condiţional, de asemenea, o acţiune condiţională, iar ulterior, prin repetarea sistematică fără întărire, ei pierd această acţiune, transformându-se în excitanţi inhibitori. In cazul pe care îl explicăm, aceasta ar constitui faza de formare a inhibiţiei condiţionate. Când însă agentul supra-adăugat este mai mult sau mai puţin despărţit în timp de excitantul condiţional, adică atunci când contopirea lor într'o singură excitaţie este îngreunată sau nu se realizează de loc, are loc procesul obişnuit, adică formarea unui nou excitant condiţional din agentul supra-adăugat. In acest caz, vechiul excitant condiţional are acum aceeaşi semnificaţie ca şi excitantul necondiţional din cursul formării obişnuite a celor mai multe din reflexele condiţionate. Prin această prismă înţelegem lesne de ce în cursul desvoltării inhibiţiei condiţionate, intervalul dintre agentul supra-adăugat şi excitantul condiţional poate fi cu atât mai lung cu cât agentul supra-adăugat este mai puternic. Agentul puternic lasă după sine o fază post-activă mai lungă, care se poate contopi cu excitantul condiţional chiar în cazul unui interval mai mare, formând împreună cu acesta o legătură nervoasă comună şi specială. In orice caz, indiferent dacă explicaţia noastră este justă sau nu, fenomenele ca atare reprezintă un exemplu de lege perceptibilă într'un caz foarte complex de activitate a sistemului nervos central, fapt care încurajează pe experimentatori.

Dar alături de această situaţie, aproape constantă, trebue să menţionăm cazurile foarte rar, întâlnite atât la animalele intacte, cât şi la cele operate pe emisfere. In aceste cazuri, deşi este vorba de o creştere evidentă a excitabilităţii sistemului nervos şi de o coincidenţă perfectă în timp a agentului supra-adăugat şi a excitantului condiţional, fenomenul care apare în mod pronunţat şi prelungit nu mai este inhibiţia condiţionată, ci formarea unui reflex condiţionat secundar, după aceea putând exista simultan atât unul cât şi celălalt.

Experienţa cercetătoarei M. A. C a ş e r i n i n o v a. Excitaţia mecanică

a pielei reprezintă excitantul condiţional la acid. Bătăile metronomului reprezintă agentul supra-adăugat în combinaţia inhibitoare. La cea de a 25-a repetiţie a combinaţiei inhibitoare, ea a determinat numai trei picături de salivă într'un minut, atunci când efectul excitantului condiţional aplicat izolat era de 29 de picături pe minut. După cea de a 34-a repetare a combinaţiei inhibitoare, bătăile metronomului, încercate izolat, mai provocau o secreţie de salivă de 8 picături, deşi înainte de a fi participat în combinaţia inhibitoare, ele erau complet lipsite de acţiunea excito-secretorie, de salivaţie.

S'ar putea ca aceasta să se întâlnească mai frecvent într'o formă foarte slabă şi trecătoare.

Mersul propriu zis al desvoltării inhibiţiei condiţionate este de asemenea foarte variat. Uneori, atunci când la excitantul condiţional pozitiv se adaugă pentru prima dată un agent nou, se produce o scădere sau chiar o dispariţie completă a acţiunii condiţionate, care în cazul repetării combinaţiei se restabileşte şi apoi scade din nou treptat la zero. In cazul unui alt agent supra-adăugat, dimpotrivă, fenomenul începe cu un efect pozitiv al combinaţiei comparativ mai mare decât acţiunea obişnuită a excitantului condiţional, după care începe scăderea treptată a efectului combinaţiei până la zero. In cazul variantei următoare, scăderea iniţială poate fi înlocuită de creşterea ulterioară a efectului combinaţiei în comparaţie cu efectul normal al excitantului condiţional şi abia după aceea se produce o scădere treptată până la o anulare stabilă. Ce înseamnă acest fapt şi de ce factor sunt legate aceste variaţii? Acest fapt este provocat de agentul supra-adăugat, de intensitatea reflexului secundar. Scăderea iniţială şi imediată a efectului combinaţiei este indiscutabil un proces de inhibiţie externă. Să presupunem că un excitant supra-adăugat provoacă un reflex puternic de cercetări, în acest caz, el va inhiba pe loc reflexul condiţionat pozitiv. Dacă un alt agent supra-adăugat este însoţit doar de un reflex slab de investigaţie, fenomenul începe cu creşterea efectului combinaţiei, iar acesta reprezintă indiscutabil un proces de desinhibiţie, dat fiind că în cazul reflexelor noastre condiţionate obişnuite, înaintea începutului acţiunii excitantului condiţional, există o fază de inhibiţie internă, care este înlăturată de un reflex slab de investigaţie. Vom face cunoştinţă cu această fază în prelegerea următoare, cu prilejul studiului unei a treia modalităţi de inhibiţie internă. Inlocuirea scăderii iniţiale a efectului combinaţiei prin creşterea lui îşi găseşte explicaţia în slăbirea treptată a reflexului secundar, dacă agentul supra-adăugat este aplicat în mod repetat. La început, acest reflex inhibă reflexul condiţionat, iar atunci când slăbeşte el îl desinhibă, după cum o vom vedea chiar la sfârşitul prelegerii de astăzi.

Agenţi variaţi din lumea înconjurătoare pot servi ca agenţi supra-adăugaţi pentru desvoltarea inhibiţiei condiţionate. Bineînţeles, este vorba numai de acei agenţi pentru care există suprafeţe receptoare la animalul respectiv. Vom vedea numeroase exemple de agenţi de acest fel în protocoalele experienţelor prezentate mai jos.

După cum am spus mai sus, agenţii supra-adăugaţi pot servi pentru inhibiţia condiţionată nu numai atunci când coincid în timp cu excitanţii condiţionali, dar şi sub forma de urme, de obiceiu cât mai recente, adică atunci când se trece direct după întreruperea agentului supra-adăugat la excitantul condiţional. Elaborarea inhibiţiei condiţionate este posibilă numai în cazul agenţilor foarte puternici şi pe baza urmelor mai tardive, aşa cum am arătat-o adineori.

Atunci însă când combinaţia inhibitoare s'a elaborat complet, putem să amânăm mult în timp agentul supra-adăugat, faţă de excitantul condiţional, mergând chiar până la 1 minut, combinaţia păstrându-şi totuşi valoarea inhibitoare.

Există chiar experienţe în care timpul este agentul inhibiţiei interne. Iată în acest sens o experienţă a lui C. N. C r î ş c o v s c h i. Inhibiţia condiţionată a reflexului la acid (un sunet este excitantul condiţional al reflexului la acid, iar excitaţia mecanică a pielei este agentul supra-adăugat) a fost aplicată constant şi urmărind alt scop, la câine, după 19—20 de minute dela ultima turnare de acid. Atunci a apărut următoarea situaţie: în al 19—20-lea minut după turnarea acidului, excitantul condiţional, adică sunetul, nu dădea — chiar fără să fie asociat cu excitaţia mecanică a pielei — decât o secreţie minimă sau chiar nulă, de salivă.

Intervalul de timp între excitanţii condiţionali întăriţi în minute	Secreţia de salivă în picături
13	9
12	14
19	0
33	11
19	3
33	8

Atât vitesa de elaborare a inhibiţiei condiţionate cât şi caracterul ei mai mult sau mai puţin complet (inhibiţia absolută sau relativă) depind de câteva condiţii.

In primul loc, trebue să situăm caracterul individual al animalului şi tipul sistemului său nervos: excitabil, echilibrat sau lesne inhibabil. La unii câini desvoltarea inhibiţiei se prelungeşte un timp foarte îndelungat, iar această inhibiţie nu devine niciodată completă, pe când la alte ani-

male, dimpotrivă, după foarte puține repetiții ale combinației inhibitorii, apare o inhibiție stabilă și completă.

Intensitatea agentului supra-adăugat prezintă de asemenea o importanță evidentă. Astfel, la un câine (experiența lui G. V. Miștovt) care avea un excitant condițional la acid elaborat din bătăile unui metronom, aplicarea pe piele a unei temperaturi de 4^0—5^0 în vederea inhibiției condiționate a început să fie însoțită de inhibiție numai dela a 30-a combinație. Inhibița completă nu a fost realizată nici după 145 de aplicări. Temperatura de 1^0 aplicată în acelaşi scop, după o pauză de 4 luni, a provocat o inhibiție completă numai după 12 repetiții. Diversele rezultate sunt însă determinate și de raportul dintre intensitatea agentului supra-adăugat și a agentului care constitue excitantul condițional. Astfel, temperatura de 40^0 aplicată pe piele nu constitue o combinație inhibitoare absolută, dacă excitantul condițional este constituit de bătăile metronomului, pe când acest lucru se realizează ușor la acelaşi animal cu ajutorul unui excitant condițional luminos (experiența lui Fursicov).

In sfârşit, este demn de menționat faptul că, dacă toate condițiile sunt identice, stabilirea primei inhibiții condiționate la un câine necesită de obiceiu un timp mult mai îndelungat decât cele următoare.

Până acum am vorbit despre inhibiția condiționată, fără a fi prezentat dovezi că ea este într'adevăr o inhibiție, iar nu o simplă dispariție a efectului prin neîntărire sistematică a combinației cu un excitant necondițional. Vom aduce aceste dovezi pe măsură ce vom prezenta materialul acumulat cu privire la acest domeniu. Iată prima din ele.

Ce reprezintă acel agent supra-adăugat, cu participarea căruia se produce inhibiția condiționată și care este, în definitiv, funcția lui? Problema urmează bineînțeles să fie rezolvată prin încercarea acestui agent și în alte forme de experiențe. Incercat singur, ca atare, când inhibiția condiționată s'a desvoltat complet, el nu provoacă niciun efect vizibil. Fiind combinat însă cu alți excitanți condiționali, alături de care nu fusese niciodată aplicat în trecut, rolul său se manifestă în mod vădit. Dacă la toți acești excitanți condiționali menționați se asociază agentul supra-adăugat al combinației inhibitorii, ei prezintă dintr'odată o scădere pronunțată a efectului în comparație cu efectul obișnuit. Această acțiune se manifestă nu numai la reflexele de acelaşi tip, adică legate de un acelaşi reflex necondiționat, ci și la reflexele heterogene și chiar la cele necondiționate.

Iată experiențele respective.

La un câine au fost formate trei reflexe condiționate alimentare: față de aprinderea unor becuri electrice în fața ochilor câinelui, față de un disc în rotație și față de sunetul do diez al unui camerton. S'a elaborat o inhibiție condiționată completă numai față de reflexul condiționat prin

discul în rotaţie, cu ajutorul unei excitaţii mecanice a pielei şi prin bătăile unui metronom (experienţa lui N. I. Leporschi).

I

Timpul	Excitantul aplicat timp de 1 minut	Secreţia de salivă în picături în timp de 1 minut
1 h. 38 min.	Disc în rotaţie	16
50 „	Aprinderea becurilor	17
2 h. 14 „	Aprinderea becurilor + excitaţia mecanică a pielei	2
25 „	Intărirea directă a discului în rotaţie prin alimentare	
43 „	Disc în rotaţie + excitaţia mecanică a pielei	0

II

Timpul	Excitantul aplicat timp de 1 minut	Secreţia de salivă în picături în timp de 1 minut
1 h. 30 min.	Sunetul do diez + bătăile metronomului	
40 „	Sunetul do diez	3
54 „	Disc în rotaţie	20
2 h. 03 „	Intărirea directă a discului în rotaţie prin alimentare	18
23 „	Disc în rotaţie + bătăile metronomului	0

In prima experienţă s'a asociat, pentru prima dată, la aprinderea becurilor, excitaţia mecanică a pielei şi s'a obţinut o inhibiţie foarte intensă, care nu ajungea însă la zero. In al doilea caz, acelaşi lucru a fost realizat de bătăile metronomului şi sunetul do diez, care se întâlnea pentru prima dată cu metronomul.

Aşa dar, un agent care a servit pentru inhibiţia condiţionată a unui reflex condiţionat, inhibă chiar dela prima aplicare şi alte reflexe condiţionate, legate de un acelaşi reflex necondiţionat.

Acelaşi lucru se manifestă însă şi în cazul în care acest agent acţionează pentru prima dată împreună cu agenţii condiţionali heterogeni, adică bazaţi pe alte reflexe, necondiţionate.

La un câine, bătăile metronomului reprezintă excitantul condiţional alimentar. Fluieratul reprezintă agentul supra-adăugat al combinaţiei inhibitorii cu bătăile metronomului, iar excitaţia mecanică a pielei reprezintă excitantul condiţional la acid (experienţele lui Babchin).

Timpul	Excitaţia timp de 1 minut	Secreţia de salivă în picături în timp de 1 minut
3 h. 08 min.	Excitaţia mecanică a pielei	3
15 „	Idem	8
25 „	Excitaţia mecanică a pielei + fluierat	Mai puţin de o picătură
30 „	Excitaţia mecanică a pielei	11

In ce priveşte gradul inhibiţiei condiţionate în combinaţiile de reflexe, el depinde de intensitatea reflexelor complexe, care sunt supuse acestei inhibiţii.

Iată în acest sens, o experienţă din lucrările lui L e p o r s c h i. La un câine existau trei reflexe condiţionate alimentare diferite: faţă de un disc în rotaţie, aprinderea unor becuri şi un sunet. Pentru toate aceste reflexe s'a elaborat în mod izolat o inhibiţie condiţionată din excitaţia mecanică a pielei. Combinaţia inhibitorie nu dădea nicio urmă de salivă în toate cele trei cazuri. Dacă cei trei excitanţi acţionau simultan, ei determinau un efect secretor salivar mult mai mare decât cel mai puternic dintre ei, aplicat izolat.

Timpul	Excitaţia timp de 1 minut	Secreţia de salivă în picături in timp de 1 minut
1 h. 40 min.	Sunet	21
2 h. 00 „	Sunet + disc în rotaţie + lampă	32
10 „	Disc în rotaţie	23
27 „	Excitaţie complexă + excitaţie mecanică a pielei	9
51 „	Disc în rotaţie + excitaţie mecanică a pielei	0

Agentul inhibitor condiţional, care aplicat izolat inhiba până la zero fiecare excitant condiţional în parte, a inhibat numai parţial complexul acestor excitanţi, considerat ca fiind excitantul cel mai puternic.

Din experienţele prezentate se poate trage pe bună dreptate concluzia că agentul supra-adăugat, în cazul unei inhibiţii condiţionate complet desvoltată, determină el însuşi o acţiune inhibitorie, devine un veritabil agent condiţional inhibitor, termen prin care urmează să-l definim de acum înainte.

Se înţelege că însăşi combinaţia inhibitorie posedă şi manifestă aceeaşi acţiune inhibitorie, iar această acţiune se resimte mult timp chiar după ce excitaţia propriu zisă a încetat. Această inhibiţie consecutivă durează minute şi zeci de minute şi se manifestă nu numai faţă de excitantul condiţional al combinaţiei inhibitorii aplicat izolat, ci şi faţă de alţi excitanţi condiţionali, chiar şi de alt tip.

Iată experienţele care se referă la acest caz.

I

La un câine, un disc în rotaţie este excitantul condiţional alimentar, iar un sunet de 30 mii de vibraţii, emis de o sirenă, un inhibitor condiţional (experienţele lui P. N. N i c o l a e v).

Timpul	Excitantul timp de 1 minut	Secreţia de salivă în picături în timp de 1 minut
3 h. 05 min.	Disc în rotaţie	7
26 „	Idem	6
38 „	Disc în rotaţie + sunet	0
58 „	Disc în rotaţie	1
4 h. 10 „	Idem	2

După încetarea combinaţiei inhibitorii, excitantul condiţional din această combinaţie a rămas slăbit timp de câteva zeci de minute.

II

La un câine, un disc în rotaţie constitue excitantul condiţional acid, un sunet, excitantul alimentar, iar excitaţia mecanică a pielei, un agent inhibitor condiţional pentru acesta din urmă (experienţele lui M. P. Ponigovschi).

Timpul	Excitantul timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
12 h. 23 min.	Disc în rotaţie	5
32 „	Idem	12
46 „	Excitaţia mecanică a pielei + sunet	0
48 „	Disc în rotaţie	1

In acest caz a fost inhibat în mod consecutiv un reflex condiţionat de alt tip.

Agentul condiţional inhibitor, aplicat izolat, determină ca şi combinaţia inhibitorie, o inhibiţie consecutivă.

Acum încă două amănunte.

Inhibiţia consecutivă se sumează. Dacă noi nu aplicăm combinaţia inhibitorie o singură dată, ci de câteva ori, succesiv, acţiunea ei inhibitorie consecutivă devine mai intensă şi cu atât mai mare cu cât facem mai multe repetiţii.

Experienţă. Bătăile metronomului constitue excitantul condiţional alimentar, iar un disc în rotaţie, agentul condiţional inhibitor pentru acest excitant (experienţele cercetătoarei O. M. Vebotareva).

Timpul	Excitantul timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
3 h. 32 min.	Metronom	5
40 „	Idem	6
51 „	Metronom + disc în rotaţie	0
52 „	Metronom	3
4 h. 04 „	Idem	5

Experiență pe acelaşi câine în ziua următoare:

Timpul	Excitantul timp de 30 de secunde	Secreția de salivă în picături în 30 de secunde
12 h. 59 min.	Metronom	7
1 h. 06 „	Idem	8
15 „	Metronom + disc în rotație	1
19 „	Idem	0
25 „	Metronom	2
32 „	Idem	6

In prima experiență, reflexul condiționat, care prezenta inițial o mărime mai mică, încercat după $1^1/_2$ minut a devenit de două ori mai mic (3 picături în loc de 6). In a doua experiență, după două aplicații ale combinației inhibitorii, după un interval de încă $5^1/_2$ minute, reflexul era de 4 ori mai mic (2 picături în loc de 8).

Al doilea fapt important, care se referă la inhibiția consecutivă, este că, dacă se repetă combinația inhibitorie într'o serie de experiențe, acțiunea ei inhibitorie consecutivă devine din ce în ce mai scurtă. Incepând cu câteva zeci de minute, ea se reduce treptat la câteva minute şi chiar secunde.

Experiență. Un disc în rotație este excitantul condițional alimentar, iar un sunet este stimulul condițional inhibitor pentru primul (experiențele lui Nicolaev dela 2.VI.1909).

Timpul	Excitantul timp de 30 de secunde	Secreția de salivă în picături în 30 de secunde
3 h. 05 min.	Disc în rotație	7
26 „	Idem	6
38 „	Disc în rotație + sunet	0
58 „	Disc în rotație	1
4 h. 10 „	Idem	2

Experiență pe acelaşi câine la 10. I. 1910

Timpul	Excitantul timp de 30 de secunde	Secreția de salivă în picături în 30 de secunde
2 h. 16 min.	Disc în rotație	8
37 „	Disc în rotație + sunet	0
41 „	Disc în rotație	12

In ceea ce priveşte înlăturarea intenționată a acțiunii combinației inhibitorii şi a agentului condițional inhibitor, acest fenomen este destul de

complex şi noi nu l-am lămurit încă în mod concret în toate amănuntele sale. Astăzi mă voiu limita să menţionez numai raporturile bine stabilite. Procedeul cel mai rapid pentru înlăturarea acţiunii inhibitorii a unei combinaţii este bineînţeles procedeul invers celui care duce la formarea ei, adică însoţirea combinaţiei inhibitorii de excitantul necondiţional al reflexului respectiv.

Experienţă. Sunetul emis de un camerton este excitantul la acid. Excitaţia mecanică a pielei este stimulul condiţional inhibitor (experienţele lui C r î ş c o v s c h i).

Timpul	Excitaţia timp de 1 minut	Secreţia de salivă în picături în timp de 1 minut	Observaţii
10 h. 43 min.	Sunet	10	Intărire cu acid
57 „	Sunet + excitaţie mecanică a pielei	0	Turnare de acid
11 h. 09 „	Idem	0	Idem
23 „	„	1	„
35 „	„	3	„
49 „	„	5	„
12 h. 03 „	„	10	„
25 „	„	14	„

Este cât se poate de interesant faptul că o alternare regulată a procedeului de înlăturare prezentat cu aplicarea excitantului condiţional al combinaţiei respective, însoţit de întărirea lui obişnuită, încetineşte extrem de mult vitesa acestei înlăturări. Acest fenomen va fi ulterior cercetat şi analizat în amănunt.

Afară de aceasta, în toate cazurile de slăbire treptată a combinaţiei inhibitorii, se produce o turburare rapidă, care apare şi dispare tot atât de repede. Dacă în timpul acţiunii combinaţiei inhibitorii asupra animalului vor acţiona excitanţi din grupul pe care noi îl numim grupul agenţilor inhibitori exteriori de stingere, de intensitate medie, atunci combinaţia inhibitorie va manifesta într'o măsură mai mare sau mai mică o acţiune pozitivă, proprie excitantului ei condiţional, aplicat izolat. Prin urmare, agentul inhibitor de stingere a înlăturat acţiunea inhibitorie a combinaţiei, deci — întâlnim şi aci acelaşi fenomen pe care l-am studiat în cursul stingerii, adică desinhibiţia.

Iată experienţele din lucrările lui N i c o l a e v, care demonstrează aceste relaţii.

Un disc în rotaţie este excitant condiţional alimentar. Inhibitorul lui condiţional este constituit de bătăile unui metronom, iar excitaţia mecanică şi termică a pielei reprezintă agenţi supra-adăugaţi.

Experienţa din 16. XII. 1909

Timpul	Excitantul aplicat timp de 1 minut	Secreţia de salivă în picături in timp de 1 minut
2 h. 12 min.	Disc în rotaţie	10
30 „	Disc în rotaţie + sunet + metronom	5
37 „	Disc în rotaţie + sunet	0
53 „	Disc în rotaţie	7
3 h. 05 „	Disc în rotaţie + sunet	0
25 „	Disc în rotaţie	8

Experienţa din 21. XII. 1909

Timpul	Excitantul aplicat timp de 1 minut	Secreţia de salivă în picături in timp de 1 minut
2 h. 25 min.	Disc în rotaţie	12
47 „	Disc în rotaţie + sunet + excitaţie mecanică a pielei	3
57 „	Disc în rotaţie + sunet	0
3 h. 12 „	Disc în rotaţie	8
21 „	Disc în rotaţie + sunet	0
36 „	Disc în rotaţie	8

Experienţa din 22. XII. 1909

Timpul	Excitantul aplicat timp de 1 minut	Secreţia de salivă în picături in timp de 1 minut
2 h. 37 min.	Disc în rotaţie	9
55 „	Disc în rotaţie + sunet + temperatură de 50⁰ C aplicat pe piele	7
3 h. 04 „	Disc în rotaţie + sunet	0
16 „	Disc în rotaţie	11
31 „	Disc în rotaţie + sunet	0

In felul acesta, în cazul excitanţilor supra-adăugaţi (bătăile metronomului, excitaţia mecanică a pielei şi încălzirea ei), acţiunea inhibitorie a combinaţiei inhibitorii era înlăturată în timpul acţiunii lor, astfel încât această combinaţie dobândea, într'o măsură mai mare sau mai mică, acţiunea ei pozitivă iniţială.

Foarte interesantă este următoarea experienţă, făcută pe acelaşi câine. In vederea aplicării unui desinhibitor nou, constituit de un miros, animalul a fost mutat într'o altă cameră prevăzută cu un aparat special în acest sens. Inafară de faptul că acest aparat acţiona ca un obiect nou, apărut înaintea ochilor animalului, el mai acţiona asupra lui printr'un curent constant de aer, care ventila şi exhala un miros, ca şi prin sgomotul unui motor electric, adică printr'un complex de excitanţi supra-adăugaţi.

Redăm experienţa montată a doua zi după cea precedentă, adică la 23.XII.1909.

Timpul	Excitantul aplicat timp de 1 minut	Secreţia de salivă în picături în timp de 1 minut
1 h. 02 min.	Disc în rotaţie	14
18 „	Disc în rotaţie + sunet	9
25 „	Idem	6
31 „	Disc în rotaţie	11
40 „	Disc în rotaţie + sunet	4
48 „	Idem	2
58 „	Disc în rotaţie	7
2 h. 06 „	Disc în rotaţie + sunet	1
20 „	Disc în rotaţie	7
28 „	Disc în rotaţie + sunet	Mai puţin de o picătură
35 „	Disc în rotaţie	6
53 „	Disc în rotaţie + sunet + miros de camfor	6
3 h. 07 „	Idem	Mai puţin de o picătură

Noul complex de excitanţi supra-adăugaţi desinhiba combinaţia inhibitorie. In schimb, acţiunea excitanţilor supra-adăugaţi asupra animalului scădea tot mai mult cu trecerea timpului dispărând cu desăvârşire la o oră şi jumătate dela începutul experienţei, aşa cum se întâmplă adesea cu excitanţii dinafară care acţionează în calitate de inhibitori externi. Trebue să spunem că în acest caz am avut de a face cu un câine care se găsea de mult în laborator, unde era supus la multiple acţiuni şi asupra cărora, prin urmare, diversele modificări noi nu aveau aproape nicio influenţă sau o influenţă de foarte scurtă durată. Câinele devenea foarte curând indiferent faţă de aceste modificări. Iată de ce, în noua ambianţă, la acest animal a apărut la început desinhibiţia. Acelaşi lucru se vede şi în cazul excitaţiei prin mirosul de camfor. Acest stimul a desinhibat la prima aplicare combinaţia, iar a doua oară a devenit indiferent pentru animal.

Cu totul altfel a decurs experienţa lui Nicolaev la un alt câine, care era nou în laborator şi avea poate un alt tip de sistem nervos, fiind mai uşor inhibabil.

Experienţa din 15.II.1910. Discul în rotaţie este excitantul condiţional alimentar. Sunetul este inhibitor condiţional, iar metronomul, agentul supra-adăugat.

Timpul	Excitantul aplicat timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
11 h. 25 min.	Disc în rotaţie	4
41 „	Disc în rotaţie + sunet + metronom	0
52 „	Disc în rotaţie	4
12 h. 04 „	Idem	5
14 „	Disc în rotaţie + metronom	0
26 „	Disc în rotaţie	5

Experienţa a fost repetată a doua zi cu acelaşi rezultat, iar după încă o zi (17.II.1910), la începutul experienţei, se punea în funcţiune numai metronomul timp de 1 minut, iar mai departe experienţa decurgea în felul următor:

Timpul	Excitantul aplicat timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
11 h. 15 min.	Disc în rotaţie	9
32 „	Disc în rotaţie + sunet + metronom	5
39 „	Disc în rotaţie	4
54 „	Idem	3
12 h. 09 „	Disc în rotaţie + sunet + metronom	2
14 „	Disc în rotaţie	5
27 „	Disc în rotaţie + metronom	3
34 „	Disc în rotaţie	4
40 „	Disc în rotaţie + sunet	0

Se pare că în experienţa din 15.II bătăile metronomului ca excitant supra-adăugat n'au desinhibat de loc, la prima aplicare, combinaţia inhibitorie. Acelaşi metronom fiind însă asociat numai la excitantul condiţional, a fost singur capabil să-l inhibe complet. Prin urmare, anularea reflexului din prima combinaţie (disc în rotaţie + sunet + bătăile metronomului) nu reprezenta, am putea spune, anularea inhibiţiei interne rămasă intactă, ci anularea inhibiţiei externe în urma acţiunii foarte intense a metronomului la prima lui aplicare, ca excitant supra-adăugat. Când după câteva repetiţii ale metronomului, aplicat în combinaţie la 16.II şi în mod izolat, la începutul experienţei din 17.II, rolul lui de excitant al reflexului supra-adăugat a căzut; în acelaşi timp a dispărut în parte sau complet şi acţiunea inhibitorie asupra excitantului condiţional pozitiv; în schimb, acţiunea lui desinhibitorie asupra combinaţiei inhibitorii apare perfect evidentă, după cum reiese din experienţa din 17.II.

Modul nostru de a ne exprima în interpretarea ultimelor experienţe poate părea convenţional şi artificial, dar acest lucru este impus de necesitatea de a schematiza iniţial fenomenele complexe, într'o perioadă în care mecanismul lor intern nu este încă accesibil analizei. Forma adoptată de exprimare trebue să constate numai situaţia efectivă şi concretă ca şi succesiunea fenomenelor.

Desinhibiţia combinaţiei inhibitorii se obţine şi cu excitanţi din grupul inhibitorilor simpli, constanţi. Iată, în această privinţă, o experienţă din lucrarea lui N i c o l a e v. Un disc în rotaţie constitue excitantul condiţional alimentar, iar un sunet, inhibitorul lui condiţional.

Timpul	Excitantul aplicat timp de 1 minut	Secreția de salivă în picături în timp de 1 minut
1 h. 47 min.	Disc în rotație	10
2 h. 00 „	Disc în rotație + sunet	0
33 „	Disc în rotație	10
39 „	Se toarnă în gura animalului în 2 reprize 10 cm^3 dintr'o soluție de bicarbonat de sodiu (5%)	
44 „	Disc în rotație + sunet	2,5
55 „	Disc în rotație + sunet	0
3 h. 02 „	Disc în rotație	6

Faza latentă post-activă a bicarbonatului de sodiu, asociindu-se la combinația inhibitorie, a produs desinhibiția acesteia.

Când la combinația inhibitorie se asociază post-acțiunea latentă a unui agent foarte puternic, cum ar fi, de exemplu, a unei soluții concentrate de chinină, se observă la început absența desinhibiției în virtutea aceloraşi relații pe care le-am întâlnit în experiența precedentă, în care am aplicat metronomul ca desinhibitor. Dar și aci, în cazul chininei, este suficient să încercăm combinația inhibitorie la o distanță mai mare de momentul turnării soluției în gură, când post-acțiunea latentă va slăbi întru câtva, pentru ca acțiunea desinhibitoare să se manifeste evident ca și în cazul metronomului.

Toate datele prezentate cu privire la inhibiția condiționată fac să devină evident faptul că procesul ce se produce în cursul inhibiției condiționate este perfect identic cu procesul care apare în cursul stingerii. Condiția fundamentală a apariției lor este aceeași și anume, absența participării excitantului necondițional. Apoi, atât într'un caz cât și în celălalt, procesul se desvoltă treptat, se intensifică prin repetare, iar acțiunea inhibitoare consecutivă nu este limitată de excitantul condițional pozitiv, care este supus procesului de stingere sau inhibiție condiționată, ci se întinde și asupra altor excitanți condiționali, fie chiar heterogeni și în sfârșit, se turbură rapid și temporar sub influența excitanților supra-adăugați. Diferența constă numai în faptul că, în cazul stingerii, numai excitantul condițional pozitiv singur își pierde acțiunea, pe când în cazul inhibiției condiționate, el o pierde alături de agentul supra-adăugat, devenind, am putea spune acum, întru câtva diferit.

PRELEGEREA A ŞASEA

2. INHIBIŢIA INTERNĂ:
c) ÎNTĂRZIEREA

D-lor! Trec la cea de a treia modalitate de inhibiţie internă pe care am stabilit-o şi pe care o numim inhibiţie de întârziere.

Se înţelege că în cursul elaborării reflexului condiţionat, combinarea excitantului necondiţional cu cel condiţional, poate fi foarte mult variată sub raportul intervalului dintre începutul acţiunii excitantului condiţional şi momentul în care la acesta se asociază cel necondiţional. Aceste intervale pot fi scurte de 1—5 secunde şi chiar de fracţiuni de secunde (urmând însă, cum s'a mai spus, să înceapă obligatoriu cu excitantul condiţional). Alteori, aceste intervale pot fi mai lungi, mergând până la câteva minute. Astfel iau naştere diferite reflexe condiţionate, pe care noi le deosebim prin denumiri diferite şi anume: coincidente sau mai precis aproape coincidente şi amânate sau întârziate. Intervalele de timp au un rol foarte important, întru cât pe de o parte ele condiţionează acea inhibiţie de care ne vom ocupa acum, iar în al doilea rând ele determină, cum vom vedea mai târziu, soarta definitivă a fiecărui reflex condiţionat.

Dacă se adoptă întotdeauna un interval scurt de 1—5 secunde, atunci, în cursul elaborării reflexului condiţionat, secreţia de salivă începe de asemenea rapid, imediat după începutul excitantului condiţional. Dacă se creşte intervalul, secreţia de salivă întârzie, se îndepărtează tot mai mult de începutul excitantului condiţional. Această întârziere ajunge în mod corespunzător până la câteva minute. Intârzierile pot fi obţinute prin diferite procedee. Uneori începem experienţa cu un reflex aproape coincident. Reacţia condiţionată apare rapid, după 1—3 secunde. Apoi noi mărim treptat intervalul, să zicem cu 5 secunde în fiecare zi. Efectul condiţional întârzie de asemenea treptat şi corespunzător până când ne oprim la un anumit interval şi prin urmare la o anumită întârziere. Alteori, trecem de-a-dreptul dela un reflex aproape coincident la unul foarte întârziat. In acest caz, reacţia elaborată dispare la început cu desăvârşire şi se observă pentru un timp îndelungat o perioadă lungă de anulare, după cum se exprimă unii dintre colaboratorii mei în lucrările lor. In cele din urmă, aproape de momentul asociaţiei excitantului absolut, apare secreţia sali-

vară, care odată cu repetarea experienţei, în aceleaşi condiţii, creşte mereu, începând din ce în ce mai devreme, adică mai aproape de începutul excitantului condiţional, oprindu-se în cele din urmă la o distanţă însemnată de acesta. Mă îndoiesc dacă am putea începe de-a-dreptul cu o amânare mare, cel puţin în ceea ce priveşte marea majoritate a câinilor, deoarece animalele prezintă repede în acest caz, o stare de somnolenţă, care nu mai permite obţinerea unui reflex condiţionat. Din cauza acestei dificultăţi, noi nu am cercetat suficient acest din urmă procedeu.

Iată un exemplu de reflex întârziat luat din lucrarea lui Zavatschi, căruia îi revine meritul de a fi cercetat cu deosebită minuţiozitate această modalitate de inhibiţie internă.

La un câine, un fluier reprezintă excitantul condiţional la acid. Inceputul excitantului condiţional este despărţit de începutul celui necondiţional printr'un interval de 3 minute.

Timpul	Excitantul	Secreţia de salivă în picături la fiecare jumătate de minut
3 h. 12 min.	Fluier	0 0 2 2 4 4
25 „	Idem	0 0 4 3 6 6
40 „	„	0 0 2 2 3 6

Vitesa cu care se desvoltă întârzierea este extrem de diferită. Ea depinde, în primul rând, de caracterul individual al animalului, de caracterul sistemului său nervos. La unele animale întârzierea se produce foarte repede, la altele, dimpotrivă, foarte încet: secreţia de salivă nu se depărtează de loc de începutul excitantului condiţional. La unele animale, întârzierea se manifestă în cursul unei singure experienţe în cazul repetării câtorva reflexe mai întârziate, pe când la altele nu este suficient nicio lună sau chiar mai mult. La primele animale, întârzierea trece adesea destul de repede într'o stare de somnolenţă şi de aceea, în cazul activităţii duse sistematic, la unii dintre aceşti câini trebue să ne limităm la reflexele puţin amânate, adică să ne mulţumim cu o secreţie mai redusă de salivă. Inafară de aceasta, excitanţii condiţionali au, după calităţile lor, manifestări deosebite. Excitaţiile mecanice şi termice ale pielei şi excitaţiile luminoase determină mai repede apariţia întârzierii decât excitaţiile acustice. Dacă celelalte condiţii sunt identice, faptul ţine de efectul condiţional mai redus al primelor excitaţii în comparaţie cu ultimele. Iată experienţele din lucrarea cercetătoarei V. V. Iacovleva, care ilustrează aceste relaţii.

La un câine s'au elaborat trei excitanţi condiţionali alimentari: bătăile unui metronom, excitaţia mecanică a pielei şi aprinderea unui bec electric înaintea ochilor animalului.

Experienţa din 9.IV.1924. Excitantul necondiţional este întârziat faţă de cel condiţional cu 30 de secunde.

Timpul	Excitantul timp de 2 minute	Perioada latentă în secunde	Secreţia de salivă în diviziuni în 30 de secunde
10 h. 15 min.	Aprinderea unui bec	3	30
25 „	Excitaţia mecanică a pielei	2	30
35 „	Bătăile unui metronom	2	53

Experienţa din 24.IV.1925. Reflexele utilizate de mai multe ori în alte scopuri, în intervalul unui an, între această experienţă şi cea precedentă, au fost apoi amânate, întâi cu un minut, apoi cu două. Toate reflexele au fost repetate, fiind amânate de acelaşi număr de ori.

Timpul	Excitantul timp de 2 minute	Perioada latentă în secunde	Secreţia de salivă în diviziuni, la fiecare jumătate de minut
9 h. 40 min.	Bătăile metronomului	1	40 32 30 26
48 „	Excitaţia mecanică a pielei	36	0 10 20 18
10 h. 10 „	Aprinderea unui bec	75	0 0 13 20

De o deosebită importanţă este practicarea îndelungată a amânării de scurtă durată, care se opune uneori la desvoltarea unei întârzieri mai însemnate în cazul unei amânări mai mari a reflexului necondiţionat faţă de începutul celui condiţionat.

In sfârşit, se pare că în cazul excitaţiilor de un anumit fel, de exemplu acustice, întârzierea se desvoltă mai repede sau mai încet, în funcţie de caracterul intermitent sau continuu al excitaţiei. In cazul unei excitaţii neîntrerupte, întârzierea apare mai repede.

Aşa dar, dacă excitantul necondiţional întârzie mult în timp faţă de începutul celui condiţional, efectul celui condiţional este alcătuit din două faze, având adesea o durată egală şi anume: o fază iniţială inactivă şi o a doua fază, activă. Ce înseamnă faza inactivă? Oare procesul excitator creşte şi se sumează treptat pentru a se manifesta după o perioadă foarte îndelungată într'un efect vizibil, sau el există cu mult înainte, având o intensitate suficientă, dar este mascat, acoperit, până la un moment dat, de altceva? Până şi procedeele obişnuite utilizate în cursul reflexelor întârziate, pledează împotriva primei presupuneri. In cazul unei amânări iniţiale scurte avem un efect al excitaţiei condiţionale care se manifestă pe deplin. De ce atunci acelaşi excitant care ar avea o durată mai mare, ar necesita un timp de sumaţie mai lung? Dacă ar fi vorba de oboseală, ea ar trebui să ducă la o scădere treptată a efectului, fapt care nu se produce. Deşi efectul întârzie, în cazul primului procedeu de elaborare a

întârzierii (prezentat la începutul prelegerii), el crește totuși mereu, iar în cazul celui de al doilea procedeu, dispare la început, apoi reapare și crescând un timp îndelungat devine în cele din urmă constant, la un maximum. Astfel, rămâne a doua presupunere după care, aci, are loc o mascare a excitației, o inhibiție temporară a acesteia. Aceasta se dovedește prin faptul că procesul excitator poate fi rapid pus în evidență, în prima fază.

Dacă vom acționa asupra animalului nostru în faza inactivă cu un agent supra-adăugat, care până acum nu a avut niciun raport cu activitatea glandelor salivare, vom obține îndată o secreție de salivă adesea abundentă, asociată cu o reacție motorie corespunzătoare excitantului condițional respectiv. Cu alte cuvinte, reflexul condiționat se manifestă în întregime.

Iată experiențele lui Zavadschi.

Excitația mecanică a pielei reprezintă excitantul condițional la acid. Inceputul excitantului condițional este despărțit printr'un interval de 3 minute de începutul excitantului necondițional. Bătăile metronomului nu au avut până acum nicio legătură cu reflexul la acid.

Timpul	Excitantul	Secreția de salivă în picături la fiecare jumătate de minut
9 h. 59 min.	Excitația mecanică a pielei	0 0 3 7 11 19
10 h. 03 „	Idem	0 0 0 5 11 13
15 „	Excitația mecanică a pielei + metronom	4 7 7 3 5 9
30 „	Excitația mecanică a pielei	0 0 0 3 12 14
50 „	Idem	0 0 5 10 17 19

Iată o altă experiență făcută cu un alt excitant supra-adăugat la același animal: excitantul supra-adăugat este un disc care se învârtește fără sgomot.

11 h. 46 min.	Excitația mecanică a pielei	3[1]) 0 0 2 4 5
12 h. 02 „	Idem	0 0 0 2 6 9
17 „	„	0 0 0 2 7 9
30 „	Excitația mecanică a pielei + discul care se învârtește fără sgomot	6 4 6 3 7 15
52 „	Excitația mecanică a pielei	6 0 0 3 7 15

Se produce un fenomen foarte interesant și neașteptat: excitantul condițional elaborat nu acționează singur timp de 1—1½ minut, în timp ce agentul indiferent, adăugat pentru prima dată în acest moment, determină imediat reacția pe care o produce în mod regulat excitantul condițional respectiv.

---

1) In cea de a 10-a secundă dela începutul excitației mecanice a pielei, câinele a făcut o mișcare cu laba, lovind o cuvetă metalică.

Se pare că în acest caz avem de a face cu acelaşi fenomen cu care am făcut cunoştinţă înainte şi care a fost numit desinhibiţie. Intru cât Zavadschi a fost acela care a studiat pentru prima dată acest fenomen în laboratorul nostru, în mod sistematic, mă voiu opri în amănunt la experienţele sale.

După cum aţi putut observa, am vorbit în trei prelegeri la rând despre desinhibiţie şi am prezentat în legătură cu ea, un mare număr de protocoale de experienţe. Cred că am putea justifica aceasta prin caracterul fiziologic relativ particular al fenomenului, deşi pentru acest fenomen există, bineînţeles, de asemenea, analogii în fiziologia nervoasă contemporană alături de o obscuritate totală în ce priveşte înţelegerea mecanismului său intrinsec. Putem nădăjdui că abundenţa datelor concrete şi amănunţite va contribui cândva la înţelegerea acestui mecanism.

Atrag atenţia Dvs. asupra primei din cele două experienţe prezentate adineaori. In această experienţă, vedem limpede că bătăile metronomului, asociate la excitaţia mecanică a pielei, nu s'au limitat să provoace secreţia de salivă în faza inactivă, dar au făcut, în acelaşi timp, să scadă şi efectul secretor salivar în cea de a doua fază, faza activă. In toate cazurile în care s'au produs, în mod izolat, excitaţii mecanice ale pielei, s'au scurs 29—46 de picături de salivă în timp de $1^1/_2$ minut, pe când atunci când excitaţia pielei a fost asociată cu bătăile metronomului — 17 picături. Constatăm deci o dublă acţiune a agentului supra-adăugat, care desinhibă în faza inactivă şi inhibă în cea activă.

Dacă într'un reflex întârziat, asociem la excitantul condiţional diferiţi agenţi supra-adăugaţi din grupul inhibitorilor externi, obţinem un aspect foarte variat de modificări în evoluţia reflexului condiţionat care lasă totuşi să se întrevadă o anumită regularitate. Toţi agenţii supra-adăugaţi pe care îi aplicăm în aceste experienţe pot fi dispuşi după influenţa lor asupra reflexelor întârziate, în următoarea ordine:

1. Temperatura de 5°C şi 44°C, aplicată la piele şi mirosul slab de camfor.

2. Temperatura de 0,5°C şi 50°C.

3. Un disc care se învârteşte fără sgomot în faţa ochilor câinelui, bătăile metronomului, excitaţia mecanică a regiunilor neobişnuite (dacă excitaţia mecanică a unei porţiuni a pielei este o excitaţie condiţională), fluier de intensitate moderată, mirosul de acetat de amil.

4. Mirosul puternic de camfor, fluierele şi soneriile puternice.

Prima serie de excitanţi nu determina nicio influenţă asupra mersului reflexelor întârziate.

A doua serie îşi manifestă acţiunea numai în prima fază a reflexului, provocând în cursul acesteia, secreţia de salivă.

A treia serie turbură ambele faze: în cea dintâi ea mărește secreția de salivă, iar în a doua o face să scadă.

In fine, a patra serie nu modifică de loc sau aproape de loc prima fază, dar împiedecă complet sau aproape complet secreția salivară în cea de a doua.

Trebue să adăugăm că aceste experiențe decurg uneori cu o preciziune uimitoare, dacă se iau anumite măsuri.

Iată o serie de experiențe care ilustrează relațiile prezentate.

Excitația mecanică a pielei este excitantul condițional la acid. Inceputul acțiunii excitantului condițional este despărțit de începutul celui necondițional printr'un interval de 3 minute. Excitanții supra-adăugați sunt: temperatura de 44°, aplicată la piele, temperatura de 0,5°, mirosul de acetat de amil și o sonerie.

Experiența din 13. X. 1907

Timpul	Excitantul	Secreția de salivă în picături la fiecare jumătate de minut
10 h. 17 min.	Excitația mecanică a pielei	0 0 0 0 1 5
32 „	Idem	0 0 0 0 2 9
10 h. 45 „	Excitația mecanică a pielei + temperatura de 44° C	0 0 0 1 2 10
11 h. 00 „	Excitația mecanică a pielei	0 0 0 0 1 10
12 „	Idem	0 0 0 1 5 9

Experiența din 15. IX. 1907

Timpul	Excitantul	Secreția de salivă în picături la fiecare jumătate de minut
2 h. 28 min.	Excitația mecanică a pielei	0 0 0 0 2 8
40 „	Idem	0 0 0 5 20 17
55 „	Excitația mecanică a pielei + temperatura de 0,5° C	2 2 3 4 20 24
3 h. 10 „	Excitația mecanică a pielei	1 0 0 0 10 17

Experiența din 18. IX. 1907

Timpul	Excitantul	Secreția de salivă în picături la fiecare jumătate de minut
10 h. 12 min.	Excitația mecanică a pielei	0 0 2 7 9 11
25 „	Idem	0 0 1 7 11 17
43 „	„	0 0 0 5 8 11
11 h. 2 „	Excitația mecanică a pielei + acetat de amil	3 3 0 5 5 7
16 „	Excitația mecanică a pielei	0 0 2 4 8 11

Experiența din 13. IX. 1907

Timpul	Excitantul	Secreția de salivă în picături la fiecare jumătate de minut
3 h. 30 min.	Excitația mecanică a pielei	1 0 0 8 10 12
48 „	Excitația mecanică a pielei + sonerie	0 0 0 0 0 0
4 h. 15 „	Excitația mecanică a pielei	0 0 0 0 2 8
35 „	Idem	0 0 0 3 5 10

Rezultatele aproape identice, în fond, se obţin chiar dacă excitanţii supra-adăugaţi nu se asociază cu excitantul condiţional pe toată durata acestuia, dela începutul său până la asocierea excitantului necondiţional, ci separat, fie în faza inactivă (adică în primele $1^1/_2$ minute), fie în cea activă (în următoarele $1^1/_2$ minute).

Iată exemple.

Acelaşi animal şi aceleaşi condiţii.

Experienţa din 23. VII. 1907

Timpul	Excitantul	Secreţia de salivă în picături la fiecare jumătate de minut
9 h. 33 min.	Excitaţia mecanică a pielei	0 0 0 3 12 12
47 „	Idem	0 0 0 1 9 10
10 h. 02 „	Excitaţia mecanică a pielei + fluier de intensitate medie în primele $1^1/_2$ minute	3 2 6 6 8 6
15 „	Excitaţia mecanică a pielei	0 0 1 4 7 11

Experienţa din 18. VIII. 1907

Timpul	Excitantul	Secreţia de salivă în picături la fiecare jumătate de minut
9 h. 35 min.	Excitaţia mecanică a pielei	0 0 0 3 10 1
50 „	Idem	0 0 1 3 8 14
10 h. 05 „	Excitaţia mecanică a pielei + fluier de intensitate medie în următoarele $1^1/_2$ minute	0 0 1 3 0 2
20 „	Excitaţia mecanică a pielei	0 0 1 2 7 9

Excitantul supra-adăugat din cel de al treilea grup, aplicat izolat a provocat secreţia în prima fază şi a făcut-o să scadă în cea de a doua. Scăderea lui relativă în cea de a doua fază, din cursul primei experienţe, s'a produs, fireşte, sub acţiunea urmelor excitaţiei.

Acum se naşte întrebarea: despre ce serie de excitanţi supra-adăugaţi este vorba? Ce se află la baza ei? Din multele date descrise devine evident că în acest caz este vorba de intensitatea fiziologică relativă a excitanţilor supra-adăugaţi şi de amploarea reacţiei manifestată de animal faţă de aceştia. Seria prezentată este o serie de excitanţi care cresc din ce în ce mai mult sub aspectul intensităţii acţiunii lor. In unele cazuri, aceasta se vede de-a-dreptul pe tabelă când se aplică aceiaşi agenţi de intensitate diferită faţă de care reacţiile animalului se modifică şi ele în mod corespunzător. Apoi, acest lucru s'a manifestat în toate cazurile, în reacţia motorie a animalului. In cazul primilor termeni ai seriei, nu s'a observat adesea nici cea mai mică reacţie. In cazul termenilor următori ai seriei, reacţia devenea din ce în ce mai energică şi mai prelungită. In sfârşit, agenţii supra-adăugaţi aplicaţi de noi acum, sunt agenţii a ceea ce noi am numit inhibiţie externă. Astfel, acţiunea lor inhibitorie se manifestă vădit şi asupra fazei active a reflexelor ana-

lizate, cu atât mai evident, cu cât coborîm mai jos în tabela prezentată, ajungând până la inhibiţia completă. In consecinţă, seria noastră de excitanţi supra-adăugaţi este într'adevăr o serie orânduită după acţiunea lor crescândă asupra organismului, începând cu reflexul de uşoară investigaţie.

Faptul că această interpretare a fenomenelor este justă mai este confirmat şi de următoarea variantă a experienţelor. Dacă un excitant supra-adăugat va fi asociat în mod repetat cu un reflex întârziat, acţiunea lui inhibitorie asupra fazei active scade treptat dela o dată la alta. Aceasta reprezintă o însuşire absolut firească a excitanţilor supra-adăugaţi inhibitori de stingere.

Iată experienţele făcute pe acelaşi animal ca mai sus.

Experienţa din 13. XI. 1907

Timpul	Excitantul	Secreţia de salivă în picături la fiecare jumătate de minut
10 h. 20 min.	Excitaţia mecanică a pielei	0 0 0 2 8 9
35 „	Excitaţia mecanică a pielei + fluier	0 0 1 1 1 4
47 „	Idem	1 1 1 0 1 2
11 h. 00 „	„	2 2 3 2 2 3
15 „	„	1 2 3 10 10 11
27 „	„	2 2 2 5 2 12

Experienţa din 20. XI. 1907

Timpul	Excitantul	Secreţia de salivă în picături la fiecare jumătate de minut
10 h. 35 min.	Excitaţia mecanică a pielei	0 0 0 8 10 11
47 „	Excitaţia mecanică a pielei + metronom	3 2 1 5 6 5
11 h. 00 „	Idem	1 1 2 3 8 9
15 „	„	0 0 1 2 8 14
30 „	„	0 0 2 3 12 12

In aceste experienţe vedem cum acţiunea inhibitorie a excitantului supra-adăugat asupra fazei active scade treptat prin repetare, deosebit de regulat mai ales în cea de a doua experienţă.

Relaţiile stabilite în toate experienţele prezentate, făcute pe acelaşi animal, s'au repetat şi la alte animale. Diferenţa a constat numai într'o oarecare modificare în componenţa seriilor de excitanţi supra-adăugaţi, ai căror termeni se dispuneau în parte în altă ordine, ceea ce se înţelege, de altfel. Reacţiile animalelor faţă de diferiţi excitanţi supra-adăugaţi variază extrem de frecvent ca intensitate, după cum o ştie fiecare din noi din proprie experienţă, în funcţie de caracterul individual al sistemului nervos şi de trecutul animalului, de întâlnirile lui în vieaţă cu anumiţi excitanţi.

Prin urmare, trebue să admitem că ordinea indicată mai sus, a modificărilor efectului reflexului întârziat, sub influenţa excitanţilor supra-adăugaţi, este realmente determinată de energia fiziologică diferită a acestor excitanţi. In cazul unei intensităţi reduse a excitanţilor, nu se observă nicio modificare în reflexul nostru. In cazul unei anumite creşteri a intensităţii, numai faza inactivă sufere modificări, transformându-se în faza activă. Dacă se produce o creştere şi mai mare, se modifică în acelaşi timp faza activă, pierzând mult din amploarea ei, egalându-se şi devenind uneori chiar mai mică decât prima fază, care a devenit acum activă. In sfârşit, în cazul în care anumiţi excitanţi supra-adăugaţi sunt extrem de puternici, reflexul întârziat devine nul pe toată durata lui.

Intre modificările reflexului întârziat apărute sub influenţa excitanţilor supra-adăugaţi, apar deosebit de pronunţat două fenomene importante în raport cu activitatea sistemului nervos central. Primul constă din faptul că excitantul supra-adăugat, când acţionează asupra excitantului condiţional pozitiv, îl inhibă, iar atunci când el acţionează asupra unui excitant negativ inhibitor, el îl desinhibă. Cu alte cuvinte, el transformă în ambele cazuri procesul nervos central existent, în unul opus. Al doilea fapt este că, în comparaţie cu procesul excitator, procesul inhibitor este mai labil, deoarece sufere mult mai lesne modificări sub acţiunea unor excitanţi supra-adăugaţi mai slabi.

Cu privire la al doilea considerent, dispun de următoarea experienţă care, deşi întâmplătoare, este totuşi instructivă. Mi-a fost dat să ţin prelegeri în public despre reflexele condiţionate într'un loc nou, îndepărtat (câinii au trebuit să fie transportaţi) şi, în genere, într'o ambianţă neobişnuită pentru animalele noastre. La prima prelegere, toate experienţele cu reflexele condiţionate pozitive în număr de 5—6 au decurs foarte bine. In cursul lecţiei următoare, toate experienţele cu reflexele condiţionate inhibitorii (de asemenea în număr de 5—6) făcute pe aceleaşi animale nu au reuşit, adică în toate cazurile a apărut desinhibiţia. In modul acesta, aceeaşi ambianţă nu a prejudiciat câtuşi de puţin reflexele condiţionate pozitive, în timp ce chiar repetată, ea a influenţat în mod vădit reflexele condiţionate inhibitorii.

Vom reveni într'o altă prelegere la discutarea acestor date în legătură cu numeroase fapte care se referă la acelaşi punct, cu privire la raporturile de reciprocitate dintre procesele de excitaţie şi inhibiţie.

Deoarece, în prima fază a reflexului întârziat avem absolut acelaşi proces inhibitor ca şi în cursul stingerii inhibiţiei condiţionate, rezultă că urmează să ne aşteptăm la raporturi identice şi în ce priveşte amănuntele lui.

Am văzut în cazul stingerii şi inhibiţiei condiţionate că inhibiţia realizată pentru un anumit excitant condiţional se extinde dela sine şi asupra altor excitanţi condiţionali, într'o măsură determinată de intensitatea fiziologică relativă a acestor excitanţi. Dacă ceilalţi excitanţi condiţionali sunt mai slabi decât cel pe baza căruia a fost desvoltată sau elaborată inhibiţia, atunci inhibiţia secundară, succesivă acestor excitanţi, este completă. Dacă însă ei sunt mai puternici, atunci inhibiţia este numai parţială, adică inhibiţia pe cale de elaborare pare să se măsoare exact după dimensiunile acelui excitant condiţional pe baza căruia ea a fost elaborată. Acelaşi lucru se observă şi în cazul procesului de inhibiţie a reflexului întârziat. Odată cu modificarea intensităţii excitantului condiţional al acestui reflex, relaţia stabilită între fazele activă şi cea inactivă sunt vădit turburate într'un sens sau altul, corespunzător modificării intensităţii excitantului.

Iată experienţele care se referă la acest caz, făcute pe acelaşi animal.

Experienţa din 22. X. 1907

Timpul	Excitantul	Secreţia de salivă în picături, la fiecare jumătate de minut
10 h. 06 min.	Excitaţia mecanică ritmică a pielei 18—22 ori într'un minut	0 0 0 0 0 3
19 „	Idem	0 0 0 0 2 11
38 „	Aceeaşi excitaţie 38—40 ori pe minut	0 0 0 6 13 14
51 „	Aceeaşi excitaţie 18—22 ori pe minut	0 0 0 0 0 7
11 h. 07 „	Idem	0 0 0 0 1 10

Experienţa din 25. X. 1907

Timpul	Excitantul	Secreţia de salivă în picături, la fiecare jumătate de minut
10 h. 04 min.	Excitaţie mecanică ritmică a pielei 18—22 ori pe minut	0 0 0 5 8 8
17 „	Idem	1 0 3 6 10 11
30 „	Aceeaşi excitaţie 30 ori pe minut	0 0 0 0 3 10
45 „	Aceeaşi excitaţie 18—22 ori pe minut	0 0 0 2 9 17
11 h. 00 „	Idem	0 0 0 0 5 16

Chiar dacă faza activă nu creşte în mod evident în experienţă, odată cu intensificarea excitantului condiţional, ea slăbeşte în schimb în mod pronunţat, odată cu slăbirea excitantului.

In acelaşi mod se răsfrânge intensitatea excitantului necondiţional asupra întârzierii. Aceasta se demonstrează comod cu excitantul condiţional alimentar. Este suficient să comparăm distribuţia fazelor reflexului întârziat la un animal hrănit în mod obişnuit, cu cea dela animalul ţinut câtva timp înfometat.

Experienţă: un alt animal. Un fluier de intensitate medie este excitantul condiţional alimentar. Intârzierea este de 3 minute.

Experienţa din 13. XII. 1907

In cursul unei alimentaţii obişnuite

Timpul	Excitantul	Secreţia de salivă în picături la fiecare jumatate de minut
2 h. 40 min.	Fluier	0 0 0 0 2 6
54 „	Idem	0 0 0 2 3 6
3 h. 30 „	„	0 0 0 0 2 5

Experienţa din 15. XII. 1907

Pe acelaşi animal ţinut înfometat timp de 2 zile

Timpul	Excitantul	Secreţia de salivă în picături la fiecare jumatate de minut
3 h. 05 min.	Fluier	0 2 2 4 4 6
20 „	Idem	2 5 3 3 4 6
40 „	„	1 6 4 3 5 5

In stare de înfometare, faza inactivă şi procesul inhibitor au dispărut aproape complet.

In caz de întârziere, se observă aceeaşi sumaţie a inhibiţiei pe care am văzut-o în cursul stingerii şi în cursul inhibiţiei condiţionate. Aceasta apare în mod evident în următoarea experienţă.

Excitaţia mecanică a pielei este excitantul condiţional, întârzierea este de 3 minute.

Timpul	Excitantul	Secreţia de salivă în picături la fiecare jumătate de minut	Observaţii
10 h. 21 min.	Excitaţie mecanică a pielei 4 minute	0 0 0 0 3 10	La 3 minute după excitantul condiţional, se toarnă acidul
35 „	Idem	0 0 0 10 18 21	
50 „	„	0 0 0 8 17 23	
11 h. 05 „	Excitaţia mecanică a pielei $1^1/_2$ minut	0 0 2 2 0 0	Acidul nu se mai toarnă
10 „	Idem	0 0 1 0 0 0	
15 „	„	0 0 0 0 0 0	
21 „	Excitaţia mecanică a pielei 4 minute	0 0 0 1 3 5	După 3 minute se toarnă acidul
33 „	Idem	0 0 1 5 9 17	
45 „	Excitaţia mecanică a pielei $1^1/_2$ minut	0 0 0 0 0 0	Nu se toarnă acid
50 „	Idem	0 0 0 0 0 0	
55 „	„	0 0 0 0 0 0	
12 h. 00 „	Excitaţia mecanică a pielei 4 minute	0 0 0 0 0 0	

Excitaţia mecanică a pielei care determină o inhibiţie în primul minut şi jumătate repetată de câteva ori, fără să fie continuată în celălalt minut şi jumătate, a dus la o intensificare atât de pronunţată a procesului inhibitor, încât ulterior excitaţia pielei aplicată în celălalt minut şi

jumătate a pierdut în primul caz mult din efectul său pozitiv, iar atunci când acest procedeu a fost din nou repetat, ea şi-a pierdut complet acţiunea.

Cum trebue înţeles faptul că în reflexul întârziat, unul şi acelaşi excitant acţionează iniţial în mod inhibitor, iar apoi excitator? Cine determină acţiunea opusă a unuia şi aceluiaşi excitant în condiţii şi pe semne absolut identice? Putem oare acorda acest fenomen cu faptele care ne sunt cunoscute? Cred că putem. In cea de a treia şi a cincia prelegere, noi am făcut cunoştinţă cu agenţii din care pot fi formaţi atât excitanţi condiţionali pozitivi cât şi inhibitori. Intre aceştia am menţionat timpul, ca agent real. Tot acolo am elucidat felul în care acesta trebue interpretat fiziologic şi am adus experienţe, demonstrând rolul său ca excitant. Ţin în deosebi să vă amintiţi varianta experienţei în care a fost aplicat un excitant sumat alcătuit dintr'un agent extern şi dintr'un anumit moment în timp. Atunci un agent extern nu acţiona în afara momentului adecvat, iar acţiunea lui apărea şi creştea constant numai în măsura în care se apropia momentul corespunzător. In reflexul întârziat se produce absolut acelaşi lucru. In experienţele prezentate, excitantul necondiţional era asociat la agentul extern numai după trecerea celui de al treilea minut, adică numai sfârşitul celui de al treilea minut, alături de agentul exterior, alcătuia acel agent sumat real după care urma nemijlocit excitantul necondiţional, iar acest agent sumat urma să devină în mod special excitant condiţional. Pe de altă parte, agentul extern asociat cu alte momente în timp, îndepărtate de sfârşitul celui de al treilea minut, era celălalt agent sumat care nu era însoţit în mod sistematic de reflexul necondiţionat şi faţă de acesta urma să se elaboreze un reflex inhibitor, aşa cum s'ar forma faţă de oricare agent întru câtva deosebit, fapt pe care l-am văzut în cazul inhibiţiei necondiţionate şi pe care îl vom cunoaşte în exemple şi mai evidente în cursul prelegerii următoare, în cazul pe care noi l-am definit drept inhibiţie de diferenţiere. Importanţa factorului timp ca excitant poate fi prezentată mai concret şi mai simplu în ce priveşte reflexul întârziat. Noi continuăm a aplica un timp anumit agentul extern pe care l-am ales pentru formarea reflexului condiţionat şi în fiecare moment de continuare, el se dovedeşte altul pentru organism. Ştim cât de repede ne obişnuim cu mirosurile, sunetele sau lumina, ceea ce înseamnă că le percepem continuu în alt mod. Aceasta înseamnă bineînţeles că celulele nervoase care primesc excitaţiile prezintă stări succesive diferite. In modul acesta, numai o anumită stare care coincide cu reflexul necondiţionat devine excitant condiţional. In prelegerea următoare, vom vedea cât de departe se întinde diferenţierea intensităţii prezentate de unul şi acelaşi agent, o anumită intensitate putând deveni excitant cu

acţiune pozitivă, iar o alta, cu acţiune negativă. In felul acesta, deţinem câteva fapte indiscutabile care ne fac să înţelegem fenomenul reflexului întârziat.

Felul în care se desvoltă întârzierea prezintă o însemnătate foarte mare sub raportul metodic şi urmează să ţinem permanent seama de ea în cursul variatelor cercetări privind reflexele condiţionate. Pentru a obţine date cu privire la amploarea reflexului condiţionat şi a variaţiilor sale multiple şi fine în diverse condiţii noi trebue bineînţeles să decalăm cu o perioadă mai mare sau mai mică de timp momentul asocierii excitantului necondiţional de momentul iniţial al celui condiţional. Aceasta atrage însă de îndată, într'o măsură mai mare sau mai mică, apariţia întârzierii, adică în acest caz — alături de procesul excitator — apare cel inhibitor. Aceasta complică, fireşte, cercetarea, deoarece suntem nevoiţi să avem de a face cu două procese, chiar dacă problema nu priveşte decât pe cel excitator. Această împrejurare exclude de exemplu cu desăvârşire posibilitatea de a determina perioada latentă reală a reflexelor în cazul în care experienţele noastre cu reflexele condiţionate prezintă o formă obişnuită. Ceea ce noi numim în mod obişnuit, în cursul cercetărilor noastre, perioadă latentă şi ceea ce am văzut în cursul primei noastre experienţe (vă aduceţi aminte că acolo au trecut 8 secunde între prima bătaie de metronom şi apariţia primei picături de salivă) este o întârziere, adică imixtiunea perioadei de inhibiţie şi ar merita un termen mai precis şi anume: perioada prealabilă de inhibiţie. De aceea, în vederea determinării perioadei latente reale a reflexelor condiţionate, se impune să ne folosim de reflexele coincidente, în care excitantul necondiţional urmează cât se poate de repede, după o secundă sau chiar fracţiuni de secundă, după începutul celui condiţional. Numai cu astfel de reflexe şi folosind mai ales componenţa motorie a reflexelor noastre, ne putem convinge că dimensiunile perioadei latente a reflexelor condiţionate intră realmente în categoria dimensiunilor unei perioade de timp proprie unui reflex obişnuit. Numai acum am început să ne ocupăm cu aceste determinări. Noi nu am acordat o importanţă fundamentală determinării perioadei latente reale a reflexelor condiţionate, atunci când stabileam natura lor reflexă, considerând că dovada cea mai importantă în acest sens o constitue caracterul obligator regulat şi adecuat al apariţiei lor în anumite condiţii, deoarece chiar în ceea ce priveşte reflexele obişnuite, perioadele lor latente variază în mod important, fiind în funcţie de diversele legături sau căi centrale. Putem admite pe bună dreptate şi fără ca prin aceasta să punem la îndoială natura reflexă a reflexelor condiţionate, că aceste legături sunt mai complexe în emisferele cerebrale.

Soluţionarea altor multiple probleme referitoare la reflexele condi-

ţionate, cum ar fi de exemplu problema evoluţiei reale nestăvilite şi dela bun început a procesului excitator din cursul lor şi altele asemănătoare, este de asemenea, mai mult sau mai puţin îngreunată de imixtiunea întârzierii. In această privinţă, de un ajutor real este caracterul sistemului nervos la diversele animale. După cum am arătat mai sus, la unele din ele întârzierea se desvoltă cu greutate şi în acest caz procesul de excitaţie nu este de loc sau foarte puţin turburat. Experimentatorul mai dispune însă de un mijloc de a slăbi influenţa întârzierii, limitându-se la o întârziere cât mai scurtă a excitantului necondiţional de începutul celui condiţional, dacă mărimea reflexului condiţionat este în genere importantă, adică dacă ea este suficientă chiar într'un termen scurt, pentru a fi comparată în cursul diverselor variante ale experienţei. Pe de altă parte însă, sunt cazuri în care procesul inhibitor preliminar ne oferă un oarecare beneficiu şi ne permite rezolvarea câtorva probleme, aşa cum vom vedea în cursul prelegerilor următoare. Prin urmare, suntem nevoiţi să ne adaptăm, să folosim în mod corespunzător relaţiile existente.

După ce am făcut cunoştinţă în ultimele trei prelegeri cu materialul de fapte principale cu privire la inhibiţia internă a reflexelor condiţionate, nu este greu să vedem marea ei valoare biologică. Prin această inhibiţie, activitatea de semnalizare a scoarţei este continuu corectată şi perfecţionată. Dacă la un anumit moment, excitantul condiţional semnalizator nu este însoţit în mod repetat de, am putea spune, excitantul operativ necondiţional, el este lipsit pentru un timp, de regulă scurt, de acţiunea lui fiziologică ca unul ce prejudiciază organismul, provocând o cheltuială inutilă de energie. Dacă un agent acţionând condiţionat întâlneşte constant un agent străin, nefiind însoţit de un excitant condiţional în cursul acestei întâlniri, el îşi pierde de asemenea valoarea lui condiţională şi nu numai în această combinaţie, devenind în acest caz parcă un alt agent. In sfârşit, dacă un agent condiţional coincide întotdeauna, numai într'un anumit moment după apariţia sa, cu acţiunea unui excitant necondiţional, atunci el devine inactiv în momentele mai mult sau mai puţin îndepărtate care preced acest excitant, manifestându-se într'un grad tot mai mare pe măsură ce se apropie de momentul asocierii excitantului necondiţional. In felul acesta se manifestă continuu capacitatea supremă de adaptare a organismului la condiţiile înconjurătoare, sau cu alte cuvinte, o echilibrare mai fină şi mai precisă a organismului cu mediul exterior.

Cum reiese limpede din cele prezentate în ultimele trei prelegeri, în cazul stingerii inhibiţiei condiţionate şi întârzierii, noi ne aflăm în faţa formării reflexelor condiţionate inhibitorii. Aceste reflexe pot fi însă obţinute şi printr'un procedeu complet deosebit. Dacă aplicăm pentru un timp scurt, dar în mod repetat, odată cu excitanţii condiţionali inhibitori

agenţi indiferenţi, atunci aceştia din urmă capătă de asemenea o funcţie inhibitorie, adică ele provoacă singure în scoarţă, un proces de inhibiţie. Acest subiect a fost prelucrat în special de I. V. F o l b o r t. El conferea în primul rând un caracter indiferent agenţilor supra-adăugaţi pe care îi repeta în faţa animalelor, până când ele încetau să inhibe reflexele condiţionate pozitive şi să desinhibe pe cele inhibitorii. Apoi el le asocia repetat, pentru un timp scurt, fie la reflexele condiţionate stinse, fie la combinaţiile inhibitorii. După aceasta, el cerceta acţiunea lor, combinându-le cu excitanţii condiţionali pozitivi, constatând acum rolul lor de inhibitori condiţionali. Deoarece aceste încercări urmau să fie repetate de mai multe ori, pentru a obţine rezultate precise, F o l b o r t însoţea într'un caz combinaţia încercată de reflexul necondiţionat şi nu o însoţea în alt caz, făcând aceasta în mod strict alternativ, pentru ca în felul acesta, în cursul acestor încercări repetate, combinaţia să nu capete datorită lor un caracter constant, determinat fie pozitiv fie negativ. Mai convingătoare şi mai indiscutabilă a fost, fireşte, acea formă de experienţă în care el însoţea întotdeauna în cursul încercărilor combinaţia, cu reflexul necondiţionat şi în care, cu toate acestea, inhibiţia apărea în mod pronunţat în cazul repetării experienţei.

Iată aceste experienţe. La câine s'a aplicat reflexul condiţionat alimentar natural. Când el era inhibat până la anulare, i se asociau repetat bătăile metronomului făcute anterior indiferente, iar apoi, continuându-se acest procedeu, se încerca din când în când combinarea bătăilor metronomului cu reflexul alimentar pozitiv, care pe de altă parte era de fiecare dată întărit de un reflex necondiţionat, de hrană.

Experienţa din 5. IX. 1911. După 10 coincidenţe între bătăile metronomului cu reflexul condiţionat stins.

Timpul	Excitantul	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
12 h. 54 min.	Praf de carne dela distanţă	6
1 h. 08 „	Idem + bătăile metronomului	2

Experienţa din 1. XII. 1911. După 19 coincidenţe ale bătăilor metronomului cu reflexul condiţionat stins.

Timpul	Excitantul	Secreţia
11 h. 30 min.	Praf de carne dela distanţă	7
47 „	Idem + bătăile metronomului	1
57 „	Praf de carne dela distanţă	3
12 h. 07 „	Idem	8

Experienţa din 18. XII. 1911. După 26 de coincidenţe ale bătăilor metronomului cu reflexul condiţionat stins.

Timpul	Excitantul	Secreţia
10 h. 35 min.	Praf de carne dela distanţă	9
47 „	Idem + bătăile metronomului	1
11 h. 00 „	Praf de carne dela distanţă	12

Este perfect evident că bătăile metronomului, anterior indiferente, au devenit agent inhibitor după aplicarea lor, simultan cu excitantul condiţional stins. Aceşti excitanţi condiţionali noi, obţinuţi în alt mod, s'au dovedit perfect asemănători în ce priveşte însuşirile lor cu acei pe care i-am studiat în cursul stingerii, inhibiţiei condiţionate şi întârzierii.

Noul stimul inhibitor condiţional, obţinut numai cu reflexul stins, acţionează în mod inhibitor şi asupra altor reflexe condiţionate.

Experienţa din 15.III.1911. Un alt câine. Bătăile metronomului coincideau cu reflexul condiţionat alimentar natural stins, iar apoi se aplicau împreună cu mirosul de camfor constituind excitantul condiţional alimentar artificial.

Timpul	Excitantul timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
3 h. 08 min.	Mirosul de camfor	5
21 „	Idem	4
40 „	Miros de camfor + bătăile metronomului	1
55 „	Miros de camfor	1
4 h. 18 „	Idem	5

Noul stimul inhibitor condiţional îşi manifestă acţiunea nu numai în cazul când este aplicat simultan cu excitantul condiţional pozitiv, dar şi atunci când este aplicat ulterior.

Fiind repetat, el se sumează şi în sfârşit acţiunea lui poate fi desinhibată.

Reiese aşa dar, că dacă excitaţiile indiferente ajung în scoarţa cerebrală, atunci când acolo domină un proces inhibitor, ele capătă în mod durabil o funcţie inhibitorie, adică atunci când ele acţionează ulterior asupra punctelor active din scoarţă, ele determină la nivelul acestora un proces inhibitor.

Nu trebue totuşi să uităm că excitanţii supra-adăugaţi repetaţi fără ca ei să determine ulterior consecinţe pentru animal, duc prin ele înşile, aşa cum vom vedea mai târziu, la apariţia unei stări de inhibiţie în scoarţă. Prin urmare, în fazele experienţelor pe care vi le-am prezentat mai sus, urmează să se controleze în special în ce măsură reflexele condiţionate inhibitorii, la care se asociază repetat excitanţii supra-adăugaţi, iau parte principală la formarea noilor inhibitori condiţionali.

PRELEGEREA A ŞAPTEA

ACTIVITATEA DE ANALIZĂ ŞI SINTEZĂ A EMISFERELOR CEREBRALE: a) CARACTERUL PRIMITIV GENERALIZAT AL EXCITANŢILOR CONDIŢIONALI; b) INHIBIŢIA DE DIFERENŢIERE

D-lor! Agenţii reflexelor condiţionate, care semnalează neîntrerupt organismului, influenţele direct favorabile sau destructive din mediul înconjurător, reprezintă atât elementele cele mai simple din acest mediu cât şi complexe mai mari sau mai mici alcătuite din aceste elemente, în concordanţă cu multiplicitatea şi variaţiile infinite pe care le prezintă acest mediu. Acest lucru e posibil numai datorită faptului că sistemul nervos dispune atât de mecanisme care izolează pentru organism din complexitatea mediului, elementele sale izolate, adică de mecanisme de analiză, cât şi de mecanisme care reunesc, contopesc aceste elemente, pentru organism, în diverse complexe, adică mecanisme de sinteză. Prin urmare, în studiul activităţii nervoase superioare, adică al activităţii scoarţei cerebrale, vom întâlni, atât fenomene de analiză nervoasă cât şi de sinteză nervoasă, la al căror studiu vom trece acum.

Sistemul nervos reprezintă întotdeauna un complex mai mare sau mai mic de aparate analizatoare, de *analizatori*. Porţiunea optică izolează pentru organism vibraţiile luminoase, cea acustică pe cele sonore, etc. La rândul lor, fiecare din aceste porţiuni fracţionează partea corespunzătoare de mediu extern, într'un şir lung de elemente izolate. In cadrul noţiunii de analizator, trebue situate atât aparatele periferice ale diverşilor nervi aferenţi (transformatori, fiecare din ei transformând numai o anumită energie în proces nervos), cât şi nervii propriu zişi şi extremităţile lor celulare din creier.

Reiese deci că atât unii cât şi ceilalţi, participă la activitatea de analiză. Etajele inferioare ale sistemului nervos (ca şi substanţa puţin diferenţiată a animalelor fără sistem nervos) sunt de asemenea capabile de grade de analiză, inferioare fireşte, deoarece şi un organism decerebrat răspunde foarte diferit la excitaţiile — diferite ca loc de aplicare, intensitate şi calitate — de pe suprafaţa sa exterioară. Cât despre analiza superioară, foarte fină, de care este capabil animalul respectiv, ea se realizează numai cu ajutorul scoarţei. Este evident că legătura mai complexă între organismul animal şi lumea înconjurătoare, adaptarea tot mai variată şi mai precisă la condiţiile exterioare, echilibrarea mai perfectă între organism şi mediul exterior, merg paralel şi indisolubil cu această activitate de analiză, în continuă perfecţionare, a sistemului nervos. In

fiziologia contemporană, studiul activității de analiză alcătuește acel capitol foarte important al așa numitei fiziologii a organelor de simț. Acest capitol prezintă un interes deosebit și are un conținut foarte bogat în parte datorită probabil faptului de a fi atras atenția celor mai mari fiziologi, în frunte cu genialul Helmholz. In acest capitol s'au pus baze solide studiului, privind atât activitatea elementelor periferice ale analizatorilor, cât și a extremităților lor cerebrale, s'au arătat limitele activității de analiză (la om), s'au explicat unele modalități complexe ale acestei activități și s'au stabilit multe reguli speciale care se referă la ea. Tot acest material uriaș, subiectiv în cea mai mare parte, este însă bazat pe sensațiile noastre, constituind cele mai simple semnale subiective ale relațiilor obiective dintre organism și mediul exterior. Acest fapt constitue o deficiență importantă a acestui capitol. In acest fel, din acest capitol a fost exclus tot ce poate să ofere fiziologiei un studiu cu privire la multiplicitatea și desvoltarea funcției de analiză în lumea animală. Din același motiv, naturalistul este lipsit de posibilitatea nețărmurită pe care i-o oferă experiențele făcute pe animale, adică metoda experimentală. Grație reflexelor condiționate, întreg studiul funcției celei mai importante a sistemului nervos și anume al funcției de analiză devine apanagiul fiziologiei pure, adică a unei cercetări strict obiective și științifice. Cu ajutorul lor, se determină comod și precis amploarea și limitele activității de analiză a diverselor animale și se stabilesc legile acestei activități. Chiar dacă fiziologia analizatorilor la animale este încă săracă astăzi, conținutul ei crește continuu și va crește din ce în ce mai mult în viitor, lărgind și adâncind cunoștințele noastre cu privire la legătura dintre organismul animal și lumea înconjurătoare.

In ce fel putem studia obiectiv, adică după reacțiile vizibile la animal, activitatea analizatorilor? După cum am arătat, pe scurt, orice variație a mediului din jurul animalului, chiar dacă nu atrage după sine reacții speciale — înnăscute sau căpătate, determină în schimb o reacție generală de orientare — reflexul de investigație. Acest reflex poate servi în primul rând pentru a stabili în ce măsură sistemul nervos al animalului respectiv poate deosebi un element de altul. Dacă în mediul obișnuit există, spre exemplu, între altele, un anumit sunet, atunci până și modificările reduse în înălțimea acestuia trebue să determine și determină o reacție de orientare, adică animalul urmează să imprime o anumită poziție aparatului său auditiv față de sunet. Aceasta se referă și la toate celelalte excitații de diferite feluri, simple sau complexe, în cazul în care ele prezintă o modificare oricât de mică, bineînțeles însă numai cu condiția ca aparatul analizator să fie capabil să perceapă, datorită structurii sale fine, diferența care s'a produs. In acest caz, reflexul de investigație

poate servi în vederea cercetării fie ca atare, fie sub forma unui agent inhibitor, sau desinhibitor, datorită influenţei sale asupra reflexelor condiţionate, considerate drept reacţiile cele mai sensibile din organism. Totuşi, deşi reflexul de investigaţie este adesea foarte sensibil, el prezintă multe inconveniente dacă l-am aplica drept procedeu permanent în studiul activităţii de analiză a sistemului nervos. Dintre aceste inconveniente cel mai important ar fi faptul că în cazul unor anumite excitaţii slabe, el este foarte labil, nu poate fi repetat şi în felul acesta se prejudiciază în mod esenţial preciziunea cercetărilor făcute cu ajutorul lui. Dimpotrivă, reflexul condiţional reprezintă, sub forma descrisă, un fenomen extrem de favorabil scopului urmărit de acest studiu. Dintr'un agent exterior strict determinat, elaborăm printr'un procedeu obişnuit un excitant special, iar prin repetări, îi stabilim o reacţie constantă, pe când un agent apropiat de acesta ca intensitate, loc sau calitate, poate să rămână în anumite condiţii constant lipsit de această reacţie specială şi în felul acesta să se deosebească lesne şi precis de primul.

Deoarece, în realitate, funcţiile de analiză şi sinteză se întâlnesc şi alternează constant, iar pe de altă parte analiza agenţilor externi făcută cu ajutorul reflexelor condiţionate este precedată de un fenomen nervos particular, adică de un gen de activitate sintetică, suntem nevoiţi să ne ocupăm în primul rând de ea.

Orice agent din care formăm excitantul nostru condiţional prezintă în mod obligator, la început, o reacţie generalizată. Dacă noi am elaborat, de exemplu, un excitant condiţional dintr'un sunet de 1000 de vibraţii pe secundă, atunci odată cu el, multe alte sunete capătă dela sine aceeaşi acţiune condiţionată, care însă este cu atât mai mică cu cât ele sunt mai îndepărtate în sens ascendent sau descendent de sunetul de 1000 de vibraţii. Tot astfel, dacă am elaborat un excitant condiţional dintr'o excitaţie mecanică a unei anumite porţiuni cutanate, o acţiune identică cu a acestuia este determinată ulterior şi pe alte porţiuni de piele. Această acţiune însă este cu atât mai redusă, cu cât aceste zone se găsesc mai departe de locul pe care s'a elaborat reflexul condiţionat. Acelaşi fapt se repetă şi în cazul excitaţiilor altor suprafeţe receptoare.

Din punct de vedere biologic, fenomenul descris ar putea fi înţeles în sensul că agenţii naturali nu sunt în mare parte strict determinaţi şi mai curând variază, se modifică constant, trecând dintr'un grup în altul înrudit. Pentru exemplificare, să luăm sunetul emis de animalul de pradă şi care constitue excitantul condiţional al reflexului de apărare al animalului-victimă. El poate să prezinte oscilaţii importante în înălţime, intensitate şi componenţă, în funcţie de încordarea aparatului vocal, distanţă şi rezonanţă.

Astfel, în studiul reflexelor condiţionate, am întâlnit reacţii generalizate, al căror rol biologic nu este lămurit. Până acum am avut de a face cu reacţii generalizate ale reflexului condiţionat în limitele unui singur analizator. In cazul excitanţilor condiţional vestigiali, şi anume a acelor formaţi pe urme târzii (1—3 minute după încetarea acţiunii agentului exterior), ne-a fost dat să vedem cu totul altceva. In acest caz, există o reacţie generalizată totală. Am format, de exemplu, un excitant condiţional dintr'o excitaţie mecanică a pielei şi constatăm că şi agenţii care acţionează asupra altor analizatori, care nu sunt în niciun fel în legătură cu reflexul nostru, încep să acţioneze ca excitanţi condiţionali. Imi voiu permite să reţin ceva mai mult atenţia Dvs. asupra acestui fapt, întru cât el prezintă interes în ce priveşte desvoltarea lui.

Iată exemple de experienţe de acest fel luate din lucrarea lui G r o s s m a n n. Excitaţia mecanică a pielei este excitantul condiţional vestigial acid (după un minut dela încetarea excitaţiei existente). Frigul şi sunetul se aplică pentru prima dată.

Experienţa din 6. II. 1909

Timpul	Excitantul în timp de 1 minut	Secreţia de salivă în min. 1, 2 şi cele următoare, dela începutul excitaţiei	Observaţii
11 h. 39 min.	Excitaţia mecanică a pielei	0 3	Intărit prin turnare de acid la sfârşitul celui de al 2-lea minut
55 „	Idem	0 7	
12 h. 06 „	Temperatura 0° aplicată la piele	1 4 7 7 1	Nu se toarnă acid
22 „	Excitaţia mecanică a pielei	0 4	Intărit prin turnare de acid la sfârşitul celui de al 2-lea minut

Experienţa din 7. II. 1909

Timpul	Excitantul în timp de 1 minut	Secreţia de salivă în min. 1, 2 şi cele următoare, dela începutul excitaţiei	Observaţii
2 h. 36 min.	Excitaţia mecanică a pielei	0 9	Intărit prin turnare de acid la sfârşitul celui de al 2-lea minut
45 „	Idem	0 15	
54 „	Sunet	0 3 4 6 2 0 1	Nu se toarnă acid
3 h. 02 „	Excitaţia mecanică a pielei	0 0	Intărit cu acid la sfârşitul celui de al 2-lea minut
10 „	Idem	0 1	
22 „	„	0 6	

Vedem astfel că până şi agenţii care nu au intrat înainte în legătură cu acţiunea acidului au devenit excitanţi ai reacţiei acide. In acelaşi timp, observăm că agenţii încercaţi pentru prima dată acţionează, am putea

spune, urmând acelaşi program cu excitantul vestigial elaborat, adică nu funcţionează în timpul aplicării lui, ci mai ales, sau în mod exclusiv, după încetarea lui. Fireşte, aceasta ne face să înclinăm a conchide dela bun început că, în acest caz, este vorba de reflexele generalizate care se produc după perioada elaborării reflexului vestigial. Se înţelege însă că această explicaţie este insuficientă şi dat fiind caracterul particular al faptului, noi l-am supus la nenumărate cercetări. Luând în consideraţie tot ce era cunoscut relativ la reflexele condiţionate, noi am emis încă două presupuneri posibile despre mecanismul intim al faptului analizat.

Deoarece reflexul vestigial nu se formează nici uşor şi nici repede pe urme târzii, se impune să menţionăm că până la formarea lui se pot forma foarte repede reflexe condiţionate la excitaţii supra-adăugate, care coincid întâmplător cu aplicarea excitantului necondiţional şi care pleacă dela experimentator. In acest caz, acest pericol este deosebit de mare. De aceea, aceste experienţe au fost repetate într'o clădire nouă specială, experimentatorul fiind îndepărtat din camera unde se găsea câinele, excluzându-se astfel complet orice influenţă produsă inconştient de experimentator asupra animalului. Cu toate acestea, reacţia extrem de generalizată a reflexului vestigial persista şi în acest caz.

A doua presupunere, care părea de asemenea foarte serioasă, consta din următoarele. Atunci când în laborator se elaborează pentru prima dată la câine reflexele condiţionate, reflexul respectiv se formează în primul rând la toată ambianţa de laborator, începând cu aducerea animalului în camera de experienţă. Acest reflex ar putea fi numit reflex condiţionat de ambianţă. Apoi, când începe să apară reflexul la agentul special pe care-l aplicăm, elementele ambiante pierd treptat acţiunea lor condiţională, probabil în virtutea apariţiei treptate a inhibiţiei condiţionate faţă de ele. Această inhibiţie este însă iniţial lesne desinhibată de feluriţi agenţi externi supra-adăugaţi. Iată un exemplu evident care se referă la acest caz, foarte obişnuit în laborator, atunci când se proceda după vechiul sistem, în care experimentatorul şi câinele se găseau împreună în aceeaşi cameră. Reflexul de ambianţă în cursul căruia saliva curge spontan era depăşit şi acum, pe un fond de repaus glandular, există un reflex condiţionat special, propriu. Era suficient însă să intru în cameră pentru a lua cunoştinţă de stadiul problemei, pentru ca la câine să apară o secreţie salivară ce continua atâta timp cât mă găseam în cameră. Eu, constituind agentul extern supra-adăugat, desinhibam reflexul de ambianţă care fusese inhibat. Noi am presupus atunci că, ceea ce numeam reflexul vestigial generalizat nu este decât desinhibiţia reflexului de ambianţă. Atunci însă când am controlat această presupunere, ea a trebuit de asemenea să cadă. In primul rând, reacţia extrem de generalizată a excitanţilor vestigiali se obţine

lesne şi întotdeauna la câini la care reflexul de ambianţă este de mult şi solid inhibat, astfel încât desinhibiţia lui este aproape imposibilă. In al doilea rând, noi am controlat cu deosebită rigurozitate următoarea împrejurare. Vă rog să vă reamintiţi că în cursul întârzierii, desinhibiţia fazei inactive a reflexului se producea de îndată ce se punea în funcţiune excitantul supra-adăugat. In cursul reflexelor vestigiale însă, acest excitant îşi produce efectul aproape întotdeauna numai după încetarea lui. Dacă, insistând asupra presupunerii pe care o analizăm, vom admite că în cazul respectiv toţi excitanţii supra-adăugaţi acţionează dintr'o cauză oarecare întotdeauna ca excitanţi foarte puternici şi de aceea nu desinhibă, iar mergând mai departe, atunci când ei există, inhibă reflexul de ambianţă (aşa cum se întâmplă la reflexele întârziate) şi desinhibă numai prin urmele lor, considerate drept excitaţiile cele mai slabe, atunci, împotriva acestei presupuneri subtile pledează următoarele: în cazul aplicării repetate a excitanţilor supra-adăugaţi puternici, acţiunea lor inhibitorie scade treptat în mod obligator şi apoi intervine o fază în care ei sunt direct şi exclusiv desinhibanţi, ceea ce am văzut de altfel, studiind reflexele întârziate. Aci, în cazul reflexelor vestigiale, aceasta nu se observă niciodată, iar excitanţii supra-adăugaţi, repetaţi de nenumărate ori, nu produc decât ulterior secreţia de salivă. In sfârşit în al treilea rând, în cazul reflexelor vestigiale, după aplicarea excitanţilor supra-adăugaţi, care nu sunt bineînţeles însoţiţi de excitantul necondiţional, excitantul condiţional special slăbeşte temporar, ajungând chiar să fie nul, fapt care nu ar putea fi înţeles câtuşi de puţin, dacă ar fi vorba de o desinhibiţie a reflexului de ambianţă. In cazul reflexului vestigial generalizat, această slăbire nu este decât un caz simplu de stingere după neîntărire.

Aşa dar, în formarea reflexelor condiţionate, la început un anumit reflex necondiţionat se leagă de un mare număr de agenţi externi, pe de o parte, datorită mediului exterior care acţionează asupra organismului prin totalitatea elementelor sale (reflexul condiţionat sintetic de ambianţă), iar pe de altă parte, în virtutea însuşirilor sistemului nervos propriu zis, care confera un caracter mai mult sau mai puţin generalizat agentului elementar extern, care acţionează în calitate de excitant condiţional. In parte, acest fapt este evident, iar în parte a fost explicat mai sus. Cu siguranţă, el este justificat de comportarea reală a animalului faţă de lumea înconjurătoare. In acelaşi timp este evident că acelaşi fapt trebue să aibă numai o importanţă limitată şi temporară, când legătura posibilă generală şi aproximativă este înlocuită, în anumite condiţii, de o legătură reală, precisă şi specială.

In ce fel se produce specializarea excitantului condiţional, diferenţierea agenţilor externi ? La început, ni s'a părut că în acest caz au loc două

modalităţi. Una este repetarea simplă de mai multe ori a unui anumit agent ca excitant condiţional, cu întărirea lui constantă printr'un reflex necondiţionat. Cealaltă ar fi alternarea unui anumit excitant condiţional, constant întărit, cu un agent apropiat însă neîntărit prin excitantul necondiţional. In ultimul timp, suntem înclinaţi să nu recunoaştem drept real decât ultimul procedeu. Pe de o parte noi am avut excitanţi condiţionali repetaţi de mii de ori, care cu toate acestea n'au devenit prin acest simplu fapt, strict specializaţi. Pe de altă parte, s'a constatat că până şi încercarea unică a fiecăruia din agenţii înrudiţi, fără întărire şi cu aplicarea rară (la intervale de zile şi chiar săptămâni) făcută în aceleaşi condiţii (adică fără întărire) a unui şir de agenţi de acest fel (de fiecare dată un agent nou), făcută cu întărirea excitantului condiţional principal duce la specializarea acestuia. De aceea, noi am folosit întotdeauna al doilea procedeu, care ne duce, în fiecare caz, incomparabil mai repede la scopul urmărit de diferenţierea agenţilor.

Ne vom opri în primul rând asupra amănuntelor mersului procesului de diferenţiere a agenţilor externi cu ajutorul reflexelor condiţionate. Aci, în primul loc trebue situat faptul care ni s'a părut la timpul său, vreme îndelungată, enigmatic. Când, după formarea excitantului condiţional dintr'un anumit agent extern, încercăm pentru prima dată alţi agenţi foarte apropiaţi de acesta, cum ar fi de exemplu sunetele vecine cu sunetul excitant, adesea obţinem cu ei un efect reflex condiţionat, însă vădit mai mic decât cel de pe urma excitantului condiţional elaborat. Mai târziu însă, în cursul repetării lor, făcută bineînţeles fără întărire, acest efect se măreşte şi egalează efectul excitantului condiţional şi numai după aceea începe să scadă treptat, ajungând la zero. Prin urmare, diferenţa dintre agenţi se manifestă iniţial dintr'odată, apoi ea dispare dintr'un motiv oarecare, şi abia mai târziu ea reîncepe să se manifeste din nou încet, devenind în cele din urmă absolută. Cum trebue interpretat acest fapt? In acest scop noi am recurs la identitatea faptului stabilit acum, cu faptul asemănător pe care l-am analizat adineaori. Vă amintiţi că în cazul elaborării inhibiţiei condiţionate, s'au constatat aceleaşi raporturi. Atunci când, la excitantul condiţional se asociază pentru prima dată un agent nou, din care se formează apoi excitantul condiţional inhibitor, această combinaţie fie că produce un efect propriu excitantului condiţional, moderat însă, fie că rămâne complet inactivă. Ulterior, deşi noi nu o mai însoţim de reflexul condiţionat, ea manifestă din nou şi repede acţiunea ei completă şi numai mai târziu, prin repetare, ajunge treptat la zero. In cazul inhibiţiei condiţionate, noi am explicat, bine întemeiaţi, acest fenomen în sensul că agentul supra-adăugat a provocat o reacţie de orientare şi a inhibat îndată acţiunea excitantului condiţional cu care el era

combinat. Prin repetare, reacția de orientare a slăbit repede și acțiunea excitantului condițional s'a restabilit temporar, pentru a fi apoi inhibată în cursul repetițiilor următoare, de inhibiția pe cale de desvoltare. Și în acest caz putem presupune că agenți înrudiți, asemănători cu agentul reflexului condiționat, se compun din două părți (ca și combinația inhibitoare) și anume: una comună cu excitantul condițional și alta deosebită (specială). Prima parte este cauza pentru care agenții înrudiți acționează în mod identic cu excitantul condițional elaborat, cea de a doua constitue, la început, temeiul reflexului temporar de orientare, care inhibă efectul condiționat al primei părți imediat și tot pentru un timp anumit, iar ulterior temeiul apariției unei diferențieri constante și definitive a agenților înrudiți.

O dovadă peremptorie a temeiniciei concepției noastre cu privire la fenomenele care au loc la începutul elaborării diferențierilor o constituie identitatea mersului fenomenelor din cursul desvoltării inhibiției condiționate cu cea a elaborării diferențierilor, care se extinde și asupra amănuntelor pe care le întâlnim aci. Și într'un caz și în celălalt, întâlnim aceleași variații. Efectul slab inițial al agenților apropiați crește apoi uneori pentru scurt timp în intensitate, în comparație cu ceea ce ne dă excitantul condițional special, pentru ca mai târziu, revenind la dimensiunile acestuia din urmă, să scadă treptat, ajungând în ultima instanță la zero. De cele mai multe ori, după slăbirea inițială, urmează o revenire care se apropie de dimensiunile excitantului condițional, după care se desvoltă diferențierea. Rareori diferențierea se formează direct și treptat, fără aceste variații. In sfârșit, tot așa de rară este trecerea nemijlocită dela slăbirea inițială, la diferențierea pe cale de progresiune.

Deoarece atunci când am descris elaborarea inhibiției condiționate, m'am limitat la a cita aceste variații fără a prezenta protocoale de experiență, am acum ocazia să înlătur cu prisosință această lipsă. In cazul respectiv (lucrarea lui M. M. G u b e r g r i ț), aceste variații au fost urmărite în mod deosebit de sistematic.

Iată o serie de experiențe făcute pe același animal. Un disc care se învârtește în direcția acelor unui ceasornic este excitantul condițional, același disc învârtindu-se în direcția opusă, fiind agentul supus diferențierii.

Experiența din 15. II. 1917

Timpul	Excitantul în timp de 30 de secunde	Secreția de salivă în diviziuni (5 div. = 0,1 cm³) în timp de 30 de secunde	Observații
3 h. 13 min.	In direcția acelor de ceasornic	27	Intărit
25 „	In direcția opusă	7	Neîntărit

Timpul	Excitantul în timp de 30 de secunde	Secreția de salivă în diviziuni (5 diviz. uni — 0,1 cm³) în timp de 30 de secunde	Observații
	Experiența din 16. II. 1917		
1 h. 04 min.	In direcția acelor de ceasornic	24	Intărit
14 „	Idem	26	Idem
25 „	„	27	„
34 „	In direcția opusă	10	Neîntărit
	Experiența din 17. II. 1917		
2 h. 45 min.	In direcția opusă	12	Neîntărit
	Experiența din 18. II. 1917		
2 h. 48 min.	In direcția acelor de ceasornic	19	Intărit
3 h. 33 „	In direcția opusă	34	Neîntărit
	Experiența din 20. II. 1917		
3 h. 07 min.	In direcția opusă	26	Neîntărit
28 „	In direcția acelor de ceasornic	26	Intărit
	Experiența din 21. II. 1917		
3 h. 00 min.	In direcția opusă	12	Neîntărit

Apoi, prezentând variații, acțiunea agentului diferențiat devine nulă.

Alt câine. Un anumit sunet este excitantul condițional alimentar, iar un altul, care diferă de acesta cu un semiton, este agentul supus diferențierii.

Experiența din 12. X. 1917

12 h. 28 min.	Ton	30	Intărit
1 h. 10 „	Idem	35	Idem
19 „	Semiton	9	Neîntărit
	Experiența din 13. X. 1917		
12 h. 54 min.	Ton	36	Intărit
1 h. 05 „	Idem	36	Idem
12 „	Semiton	32	Neîntărit
2 h. 01 „	Idem	16	Idem
18 „	Ton	29	Intărit

Apoi, cu variații, semitonul ajunge la zero către a treisprezecea repetare.

Acelaşi câine ca şi în primele experiențe. Apariția unui cerc în fața

ochilor câinelui constituie excitantul condiţional alimentar, iar apariţia unui pătrat de aceeaşi suprafaţă şi de aceeaşi intensitate luminoasă este agentul de diferenţiat.

Experienţa din 28 XI. 1916

Timpul	Excitantul în timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în diviziuni (5 diviziuni — 0,1 cm^3) în timp de 30 de secunde	Observaţii
1 h. 20 min.	Cerc	14	Întărit
53 „	Pătrat	3	Neîntărit

Experienţa din 29. XI. 1916

Timpul	Excitantul în timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în diviziuni (5 diviziuni — 0,1 cm^3) în timp de 30 de secunde	Observaţii
2 h. 44 min.	Cerc	16	Întărit
3 h. 00 „	Pătrat	7	Neîntărit

Experienţa din 30. XI. 1916

Timpul	Excitantul în timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în diviziuni (5 diviziuni — 0,1 cm^3) în timp de 30 de secunde	Observaţii
1 h. 24 min.	Cerc	15	Întărit
32 „	Pătrat	10	Neîntărit

Apoi, după oscilaţii, pătratul devine complet inactiv către a unsprezecea repetare.

In diferenţierea agenţilor externi cu ajutorul reflexelor condiţionate, în afara stadiului iniţial pe care l-am descris mai sus, legat de intervenţia reacţiei de orientare, atenţia noastră a mai fost atrasă de multe alte laturi, pe care le prezintă acest act nervos.

Putem, fireşte, realiza fără treceri, diferenţierea agentului reflexului condiţionat, de agentul foarte apropiat de acesta, după cum ea poate fi realizată treptat, începându-se prin diferenţierea agenţilor îndepărtaţi. S'a constatat o diferenţă uriaşă între un procedeu şi celălalt. Incepem direct cu diferenţierea agentului apropiat şi, deşi opunem de un număr considerabil de ori un agent celuilalt, nu se constată deosebirea pe care o căutăm. Trecem apoi la agenţi mai îndepărtaţi şi revenim treptat la primul agent. De astă dată, datorită etapelor de diferenţiere realizate cu agenţi mai îndepărtaţi, obţinem într'un termen în genere mult mai scurt, diferenţierea agentului apropiat.

Iată experienţele din aceeaşi lucrare, aparţinând lui G u b e r g r i ţ, care confirmă aceste raporturi.

La un câine s'a elaborat un excitant condiţional alimentar dintr'un cerc de hârtie albă, care apare în faţa ochilor lui. De acest excitant am început să diferenţiem un cerc de hârtie Nr. 10 din colecţia lui Zimmermann (cuprinzând 50 de nuanţe dela coloarea albă la cea neagră) După 75 de aplicări ale cercului cenuşiu (Nr. 10), făcute fireşte fără întărire, alternând cu cercul alb, constant întărit, nu s'a constatat nici cel mai mic

semn de diferenţiere. Atunci am început diferenţierea unui cerc de coloare mai închisă, Nr. 35, iar apoi am trecut în mod succesiv la cercul Nr. 25, cercul Nr. 15, şi în sfârşit, am revenit la cercul Nr. 10. De astă dată, diferenţierea completă a fost obţinută numai după 20 de aplicări ale acestor cercuri considerând toate aplicările laolaltă.

Acelaşi lucru a fost făcut la un alt câine, tot cu un excitant vizual, dar într'o altă formă. La acest câine, excitantul condiţional alimentar era de asemenea elaborat dintr'un cerc, de care trebuia diferenţiată însă o elipsă din aceeaşi hârtie şi cu aceeaşi suprafaţă, în care jumătăţile de ax aveau raportul de 8 : 9. Deşi s'au făcut 70 de aplicări alternative, nu s'a constatat nicio diferenţiere. Când însă, ulterior, am început să diferenţiem succesiv elipsele, începând cu elipsa la care axele prezentau un raport de 4:5 şi trecând prin elipsele 5:6, 6:7, 7:8, atunci, după numai 18 aplicări, considerând toate aplicările necesare pentru elaborarea fiecăreia dintre ele, am obţinut o diferenţiere şi faţă de elipsa 8:9.

Dacă efectuăm diferenţierea în mod treptat, începând cu agenţii îndepărtaţi, observăm curând următorul fapt constant. In elaborarea diferenţierii, chiar a uneia mai grosolane, lucrurile merg destul de încet la început, mai ales dacă insistăm asupra diferenţierii absolute, adică asupra anulării efectului obţinut de pe urma agentului diferenţiat. Din moment însă ce s'a realizat în prima etapă o diferenţiere absolută sau apropiată de aceasta, atunci procedeul ulterior de diferenţiere decurge tot mai repede, deşi el se încetineşte din nou întru câtva, atunci când ne apropiem de diferenţierea liminară.

Iată unul din aceste exemple.

La un câine, un cerc alb cu un anumit diametru este excitantul alimentar condiţional, iar elipsele, de asemenea albe, care prezintă aceeaşi suprafaţă, dar la care jumătăţile de ax prezintă raporturi diferite, constitue agenţii care se diferenţiază. Prima elipsă la care jumătăţile de ax prezentau un raport de 4:5, a necesitat 24 de aplicări (cercul a dat 34 de diviziuni în decurs de 30 de secunde de acţiune, pe când elipsa a dat numai patru). Cu elipsa următoare 5:6 nu a fost nevoie decât de trei repetiţii, pentru ca efectul să devină chiar nul. Acelaşi lucru s'a produs şi cu elipsa următoare 6 : 7.

Mersul diferenţierii, exclusiv faza iniţială în care participă reacţia de investigaţie, poate să ia aspectul unei linii aproape drepte, după cum el poate fi ondulant, iar aceasta din urmă nu poate fi pusă pe seama unor influenţe externe, ci este probabil legată de oscilaţiile pe care le prezintă procesul nervos intern, care are loc în cursul ei.

Soliditatea diferenţierii se determină după lungimea intervalului dintre aplicarea excitantului condiţional şi a agentului diferenţiat de acesta.

în cursul căruia se păstrează diferenţierea. La început, aceste intervale sunt scurte, iar apoi ele devin tot mai lungi. Noi am considerat că o diferenţiere era definitiv elaborată atunci când aplicată după 24 de ore, chiar la începutul experienţei, adică înaintea altor excitaţii, ea se dovedea completă.

Experienţele noastre, repetate de nenumărate ori, au arătat că diferenţierea diverşilor agenţi atinge grade aproximativ egale indiferent dacă ei sunt aplicaţi ca excitanţi condiţionali pozitivi sau negativi, adică inhibitori.

In acelaşi fel şi în aceeaşi măsură se pot diferenţia şi agenţii având rolul unor excitanţi condiţionali vestigiali, ei putând fi atât pozitivi cât şi inhibitori.

Iată un exemplu de diferenţiere a unui agent inhibitor vestigial, luat din lucrarea lui F r o l o v.

La un câine, bătăile metronomului (104 bătăi pe minut) constitue excitantul condiţional alimentar. Un anumit sunet emis de un tub de orgă (Nr. 16), care durează 15 secunde şi care este întrerupt cu un minut înaintea bătăilor metronomului, reprezintă agentul condiţional inhibitor. Combinaţia formată din bătăile metronomului şi un ton vecin al aceluiaşi tub de orgă (Nr. 15) a fost însoţită de reflexul necondiţionat, devenind astfel excitant pozitiv. Diferenţierea agentului inhibitor vestigial s'a prezentat în forma următoare:

Experienţa din 25. IV. 1922

Timpul	Excitantul	Durata lui	Secreţia de salivă în diviziuni numărate din 15 în 15 secunde de acţiune a fiecarui excitant
1 h. 34 min.	Sunetul tubului de orgă Nr. 16	15 sec.	0
	Urma lui	60 „	0 0 0 0
	Bătăile metronomului	30 „	15 40
1 h. 40 „	Sunetul tubului de orgă Nr. 16	15 „	0
	Urma lui	60 „	0 0 0 0
	Bătăile metronomului	30 „	0 15
48 „	Sunetul tubului de orgă Nr. 15	15 „	0
	Urma lui	60 „	0 0 0 0
	Bătăile metronomului	30 „	25 65 Intărit

Trebue să adăugăm că această diferenţiere nu a fost obţinută decât datorită modului foarte treptat în care ea a fost elaborată. Am fost nevoiţi să începem cu urme de secunde şi cu sunete îndepărtate.

A venit momentul să punem în mod hotărît problema: care este procesul nervos care determină trecerea dela excitantul condiţional, prezentând o reacţie generalizată, la una extrem de specializată? Cu alte cuvinte, cum se produce diferenţierea agenţilor apropiaţi? După ce am făcut cunoştinţă cu inhibiţia internă şi după cele ce au fost prezentate mai sus în această prelegere, nu este greu să înţelegem despre ce este vorba. De altfel, multiplele noastre experienţe făcute ulterior nu lasă nicio îndoială în sensul că, la baza diferenţierii se află un proces de inhibiţie, adică un fel de limitare treptată a extremităţii cerebrale a analizatorului, care se găseşte la început larg excitat şi care ajunge să nu fie excitat decât într'o porţiune infimă, corespunzând excitantului condiţional respectiv. Iată prima justificare concretă a acestei concluzii. Prin procedeul pe care l-am arătat mai sus noi am diferenţiat un agent — excitantul nostru condiţional — de un agent apropiat de acesta: el dă în mod constant un efect condiţional complet, pe când cel diferenţiat pare absolut inactiv.

Să-l aplicăm acum pe acesta din urmă după excitantul condiţional iar după el, sau la un interval oarecare, să repetăm din nou excitantul nostru condiţional. El nu va avea nicio acţiune sau va avea temporar una redusă.

Iată un exemplu din lucrarea lui V. V. Beliacov.

La un câine, un anumit sunet de orgă este excitantul condiţional alimentar, de care este temeinic diferenţiat un sunet cu 1/8 de ton mai sus.

Experienţa din 14. II. 1911

Timpul	Excitantul în timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Observaţii
12 h. 10 min.	Sunet	5	Intărit
25 „	1/8 ton	0	
26 „	Sunet	0,5	Idem
56 „	Idem	4	„

Prin urmare, după aplicarea sunetului diferenţiat, în sistemul nervos rămâne pentru câtva timp un proces de inhibiţie, care se resfrânge asupra excitantului condiţional încercat consecutiv, al cărui efect se micşorează sau dispare complet. Cu alte cuvinte, ne găsim în faţa inhibiţiei consecutive, care ne este bine cunoscută din prelegerile precedente.

In felul acesta, avem a patra modalitate de inhibiţie internă, pe care noi am numit-o în mod corespunzător inhibiţia de *diferenţiere*. Am putea poate s'o identificăm şi s'o reunim prin acelaşi adjectiv (şi anume de diferenţiere) cu inhibiţia condiţionată, deoarece în ambele cazuri este vorba de îndepărtarea acţiunii agenţilor supra-adăugaţi (simpli sau complexi) cu ajutorul inhibiţiei. Aceşti agenţi şi-au căpătat această acţiune fără o

elaborare specială, numai datorită unei anumite legături între ei şi excitantul condiţional elaborat.

Inhibiţia consecutivă prin care am început, în cursul procesului de diferenţiere, se prezintă identică cu post-acţiunea din cursul inhibiţiei condiţionate, în sensul că ea devine de asemenea, prin repetare, mai limitată în timp, fiind de zeci de minute la început şi ajungând la secunde în cele din urmă.

De asemenea, se impune să menţionăm în special faptul că în măsura în care gradul de diferenţiere este mai înalt, adică cu cât agenţii diferenţiaţi sunt mai apropiaţi unii de alţii, în aceeaşi măsură inhibiţia consecutivă este mai importantă, celelalte condiţii rămânând identice.

Iată ilustrarea acestui fapt din lucrarea lui B e l i a c o v.

Un anumit sunet constitue excitantul condiţional alimentar, iar un semiton şi 1/8 ton a aceluiaşi sunet sunt agenţii supuşi diferenţierii.

Experienţa din 19. III. 1911

Timpul	Excitantul în timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Observaţii
12 h. 17 min.	1/2 ton	0	
37 „	Sunet	4	Intărit
1 h. 07 „	Idem	4	Idem

Experienţa din 29. III. 1911

Timpul	Excitantul în timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Observaţii
3 h. 55 min.	1/8 ton	0	
4 h. 15 „	Sunet	1,5	Intărit
30 „	Idem	5	Idem

De asemenea, inhibiţia de diferenţiere înafară de faza post-activă, seamănă perfect cu modalitatea de inhibiţie precoce.

Ea se sumează prin repetare.

Iată experienţe montate în acest scop, extrase de asemenea din lucrarea lui B e l i a c o v.

Alt câine. Un sunet constitue excitantul alimentar condiţional iar un altul, mai jos cu un semiton, constitue agentul de diferenţiat.

Experienţa din 8. VI. 1911

Timpul	Excitantul în timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Observaţii
2 h. 05 min.	Ton	10	Intărit
35 „	Semiton	0	
38 „	Idem	0	
39 „	Ton	7	Intărit
50 „	Idem	12	Idem

Experienţa din 14. VI. 1911

1 h. 45 min.	Ton	12	Intărit
2 h. 00 „	Semiton	0	
02 „	Idem	0	
04 „	„	0	
06 „	„	0	
07 „	Ton	1,5	Intărit
30 „	Idem	13	Idem

Inhibiţia de diferenţiere se măsoară de asemenea putem spune, în funcţie de mărimea procesului de excitaţie care intervine în cursul elaborării şi de aceea ea se turbură în cazul în care intensitatea agentului diferenţiat creşte, ca şi atunci când se modifică excitabilitatea generală şi locală a sistemului nervos central.

Dacă ne folosim de reflexul alimentar, este suficient să facem să crească excitabilitatea centrului alimentar, executând experienţa la o oră mai târzie în cursul zilei, adică mai aproape de termenul în care câinele este hrănit în mod obişnuit, sau să ţinem câinele flămând timp de o zi, pentru ca diferenţierea care era anterior perfect elaborată, să devină insuficientă.

Tot astfel, dacă facem să crească excitabilitatea generală a sistemului nervos central printr'o injecţie de cafeină, diferenţierea făcută anterior se turbură. Iată o experienţă în acest sens, din lucrarea lui P. M. Nichiforovschi.

Excitaţia mecanică a pielei de pe laba anterioară este excitantul condiţional alimentar, iar o excitaţie identică a pielei de pe spate este agentul de diferenţiat.

Timpul	Excitantul în timp de 1 minut	Secreţia de salvă în picaturi pentru fiecare minut	Observaţii
12 h. 52 min.	Excitaţia pe spate	0	
1 h. 05 „	Excitaţia pe laba anterioară	5	Intărită
Se injectează subcutanat 5 cm³ dintr'o soluţie de cafeină 1%.			
18 min.	Excitaţia pe laba anterioară	4	Intărită
33 „	Excitaţia pe spate	3	
45 „	Excitaţia pe laba anterioară	7	Intărită

In sfârşit, ca şi toate celelalte cazuri de inhibiţie internă, inhibiţia de diferenţiere poate fi desinhibată, adică această inhibiţie poate fi îndepărtată pentru scurt timp sub influenţa excitaţiilor supra-adăugate, în locul ei apărând efectul pozitiv.

Iată două experienţe din lucrarea lui Beliacov, făcute pe acelaşi animal, cu diferiţi excitanţi supra-adăugaţi.

Un sunet (de 800 de vibraţii pe secundă) constitue excitantul condiţional alimentar, iar 1/8 de ton (812 vibraţii pe secundă) reprezintă agentul temeinic diferenţiat. Ambii excitanţi supra-adăugaţi şi anume sgomotul apei clocotinde şi mirosul acetatului de amil, încercaţi izolat, nu au determinat secreţia de salivă.

Experienţa din 18. VI. 1911

Timpul	Excitantul în timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Observaţii
12 h. 30 min.	Ton	3,5	Intărit
1 h. 00 „	1/8 ton	0	
20 „	Ton	3	Intărit
35 „	1/8 ton + mirosul acetatului de amil	2	

Experienţa din 23. VI. 1911

Timpul	Excitantul	Secreţia	Observaţii
11 h. 55 min.	Ton	4	Intărit
12 h. 10 „	1/8 ton + clocotit	2	
30 „	Ton	3	Intărit
40 „	Idem	3	Idem

Este interesant faptul că desinhibiţia poate fi constatată şi în faza post-activă a inhibiţiei de diferenţiere.

Experienţa lui B e l i a c o v pe acelaşi animal, la care nu s'a observat niciodată o secreţie întâmplătoare de salivă.

Experienţa din 17. V. 1911

Timpul	Excitantul	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Observaţii
11 h. 10 min.	Ton	4,5	Intărit
30 „	Idem	4	
40 „	1/8 ton	0	
44 „	Idem	0	
45 „ 30 sec.	Bătăile metronomului în timp de 1 min.	1,5	

Intre excitanţii supra-adăugaţi pe care i-am aplicat au fost şi unii care nu determinau o reacţie de orientare, ci un reflex special, mai complex şi mai pronunţat. In acest caz, acţiunea desinhibantă se făcea resimţită încă mult timp după încetarea excitantului propriu zis.

Experienţa lui B e l i a c o v, făcută pe acelaşi animal. Excitantul supraadăugat era constituit de o trompetă-jucărie care producea diferite sunete stridente, extrem de inegale. La producerea lor câinele latră, tremură şi se smulge din stativ.

Experienţa din 9. V. 1911

Timpul	Excitantul	Secreţia de salivă la fiecare 30 secunde
10 h. 58 min.	Trompetă	0
53 „ 30 sec.	1/8 ton	6 + 3 + 2
11 h. 03 „	Idem	3 + 1 + 1
07 „	„	1 + 1 + 1
11 „	„	1,5 + 1,5
15 „	„	Urme

Toate experienţele prezentate conferă un caracter indiscutabil faptului că elaborarea diferenţierilor se bazează pe apariţia unei inhibiţii interne faţă de agenţii diferenţiaţi.

Pe baza diverselor fapte descrise în ultimele prelegeri, suntem nevoiţi să conchidem că există o diferenţă esenţială între constatarea unei deosebiri în genere, între agenţii exteriori, de către sistemul nervos şi diferenţierea aceloraşi agenţi cu ajutorul reflexelor condiţionate. Cea dintâi se manifestă printr'un proces de excitaţie sub forma unei reacţii de orientare, unui reflex de investigaţie, care nu acţionează decât în mod secundar în chip inhibitor sau desinhibitor asupra reflexelor condiţionate. Cea de a doua se manifestă în apariţia unui proces de inhibiţie, constituind, am putea spune, un rezultat al unei lupte între excitaţie şi inhibiţie. După cum vom vedea mai târziu, această luptă este adesea foarte dificilă. Putem presupune că ea trece uneori de posibilităţile organismului, în care caz, în cursul acestei lupte, putem ajunge uneori ca rezultatul analizei concrete a agenţilor externi să nu fie complet util pentru activitatea generală a organismului. Dacă lucrurile stau altfel, atunci studiul activităţii de analiză a sistemului nervos, cu ajutorul reflexelor condiţionate, va prezenta de asemenea lipsurile sale. In orice caz, această problemă este foarte interesantă.

PRELEGEREA A OPTA

FUNCŢIA DE ANALIZĂ ŞI DE SINTEZĂ A EMISFERELOR CEREBRALE: c) EXEMPLE DE ACTIVITATE DE ANALIZĂ; d) SINTEZA ŞI ANALIZA EXCITANŢILOR COMPLEXI SIMULTANI; e) SINTEZA ŞI ANALIZA EXCITANŢILOR COMPLEXI SUCCESIVI

D-lor! Am văzut în prelegerea trecută cum un agent izolat din mediul exterior, folosit ca excitant condiţional, se prezintă la început generalizat într'o măsură mai mare sau mai mică şi cum apoi, datorită apariţiei procesului de inhibiţie, cu ajutorul unui procedeu adecvat, el se specializează, se individualizează tot mai mult. In felul acesta, în cele din urmă se creează o posibilitate experimentală valoroasă de a studia amploarea şi limitele funcţiei diverşilor analizatori ai animalului. Noi dispunem în această privinţă de un material important, privind un mare număr de analizatori la câine. Trebue să spunem, referindu-ne la toate aceste experienţe, că dificultăţile ce apar în montarea lor nu ţin de latura fiziologică, ci de latura fizică, instrumentală. In multe cazuri e greu să găsim sau să construim aparate fizice care să corespundă perfect scopului urmărit de experienţa fiziologică. Sarcina noastră este de a izola în mod absolut, prin instrumente, agentul exterior elementar respectiv sau o anumită intensitate a acestuia. In acelaşi timp, constatăm spre exemplu, că este aproape imposibil să realizăm un aparat care să excite mecanic pielea şi care să nu producă în acelaşi timp niciun fel de sgomot, sau să ajungem să modificăm înălţimea sunetului fără să modificăm în acelaşi timp intensitatea lui. Aceasta fiind situaţia, aşa cum m'am exprimat chiar în una din conferinţele mele, vom asista în viitor la o concurenţă interesantă între analizatorii animali consideraţi ca instrumente şi aparatele fizice.

Iată acum materialul nostru faptic.

Să luăm analizatorul optic la câine. Pe de o parte acest analizator s'a dovedit ieşit din comun, întrecând cu mult vederea umană, mai ales în ce priveşte deosebirea intensităţilor de lumină. La un câine s'a elaborat un reflex condiţionat la apariţia în faţa ochilor lui a unui ecran negru, colorat în mod perfect uniform, fără linii sau puncte cât de mici, care să iasă în evidenţă. De acesta a fost diferenţiat un ecran alb, având absolut aceeaşi formă şi dimensiuni şi care era de asemenea colorat perfect uniform. Apoi experimentatorul mai dispunea de un complex de nuanţe progresive dela coloarea albă la cea neagră, trecând prin nuanţele cenuşii (50 de numere din colecţia lui Zimmermann). După diferenţierea ecranului alb, au fost diferenţiate treptat ecranele cenuşii din ce în ce mai

închise. In cele din urmă, aparatul optic al câinelui deosebea net Nr. 49 de Nr. 50, în timp ce ochiul omului nu putea să prindă nicio diferenţă, nu numai dacă examina succesiv după un anumit interval de timp aceste nuanţe, dar chiar dacă le compara simultan. Acelaşi lucru se referă şi la nuanţele ceva mai îndepărtate una de alta (experienţele lui Frolov).

Timpul	Excitantul condiţional	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Observaţii
3 h. 13 min.	Ecranul Nr. 50	10	Intărit
4 h. 01 „	Idem	12	Intărit
09 „	Ecranul Nr. 49	6	Neîntărit

In felul acesta, în ceea ce priveşte analiza intensităţii de lumină, analizatorul optic la câine este extrem de evoluat şi noi nu am putut determina limitele activităţii sale sub acest raport.

S'au constatat însă raporturi cu totul diferite în ceea ce priveşte celelalte laturi de activitate ale acestui aparat şi anume sub raportul analizei colorilor şi formelor.

L. A. Orbeli a putut constata în prima lui lucrare cum câinii săi nu puteau deosebi colorile. Aceasta i-a reuşit în sfârşit, la un câine, la a doua lucrare, dar nici în acest caz experienţele nu erau ireproşabile. Ţinând seama de rezultatele celorlalţi cercetători, atât ruşi cât şi străini, trebue să conchidem că perceperea colorilor se prezintă în general la câini într'o formă rudimentară, iar la mulţi câini ea lipseşte cu desăvârşire.

In ce priveşte diferenţierea formelor, dispunem de următoarele experienţe (experienţele lui N. R. Schenger-Crestovnicova). La un câine s'a elaborat un reflex condiţionat alimentar la un cerc de lumină proiectat pe un ecran situat în faţa câinelui. Apoi s'a întreprins diferenţierea unor elipse de aceeaşi suprafaţă şi de aceeaşi luminozitate cu cercul. Prima din elipsele proiectate prezenta un raport de doi la unul între cele două semiaxe şi diferenţierea s'a produs. Elipsele proiectate ulterior se apropiau treptat de cerc şi în felul acesta se realiza o deosebire din ce în ce mai fină a formelor. Elipsa la care semiaxele erau în raport de 9:8 s'a dovedit ultima care putea fi diferenţiată. Diferenţierea care părea că se formase era anihilată treptat prin repetiţie, iar acest fapt a atras odată cu el, dispariţia diferenţierilor anterioare mai grosolane. Am fost nevoiţi să elaborăm din nou şi cu precauţiune, diferenţierile dela început. Aplicarea unei elipse cu raportul de 9:8 a dat de astă dată, prima oară un efect reflex condiţionat nul, iar apoi, în cursul încercărilor următoare s'a produs vechea poveste. Această diferenţiere nu numai că nu s'a repetat (dacă a fost vorba de o diferenţiere reală), dar au dispărut şi

cele anterioare, grosolane. Acest fapt reproduce evident acea modalitate pe care am menţionat-o la sfârşitul prelegerii precedente. Analiza ca atare mai este posibilă chiar la acest nivel, dar utilizarea ei constantă şi prelungită pentru o activitate corespunzătoare a organismului întâmpină un obstacol de netrecut, în virtutea raporturilor dintre procesul de excitaţie şi cel de inhibiţie.

Noi am aplicat de asemenea, în experienţele noastre, diferenţierea figurilor şi punctelor în mişcare, dar nu am studiat limitele lor de diferenţiere.

Noi am cercetat deosebit de amănunţit şi în direcţii foarte diferite, funcţia de analiză a aparatului nervos acustic la câine şi, în general, analiza intensităţilor aceluiaşi sunet. S'a constatat că din orice sunet, indiferent de intensitatea lui, poate fi lesne făcut un excitant condiţional constant, diferenţiat atât de un sunet de o intensitate mai înaltă, cât şi de unul de o intensitate mai joasă. Din păcate, aceste experienţe (experienţele lui M. P. Tihomirov) au fost executate într'o formă destul de grosolană. Sunetul (având 1740 de vibraţii pe secundă) era produs de un tub de orgă, pus în acţiune de un gazometru aflat sub presiune constantă (3,6—3,88 cm apă). Tubul de orgă era fixat în centrul unei scânduri de lemn acoperită cu un strat de vată. Deasupra acestei scânduri se găsea atârnată o ladă de lemn, căptuşită pe dinăuntru cu vată şi deschisă numai la partea de jos. Prin ridicarea şi coborîrea acestei lăzi aflate deasupra tubului, se obţinea o anumită amortizare a sunetului. Experienţele urmăreau să determine limitele intensităţii sunetului diferenţiate de câine, în comparaţie cu omul. Până şi intensitatea care se apropia de cea obişnuită, adică cea făcută excitant condiţional, era perfect deosebită de câine, la 17 ore după aplicarea celei obişnuite, în timp ce experimentatorul nu putea să surprindă diferenţa între acele sunete decât dacă ele urmau unul după celălalt.

Timpul	Excitantul condiţional	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Observaţii
4 h. 28 min.	Sunetul obişnuit	6	Intărit
43 „	Penultimul sunet diferenţiat	0	Neîntărit
49 „	Sunetul obişnuit	3	Intărit

Pentru câine însă acest sunet putea fi şi mai mult apropiat de excitantul condiţional, iar diferenţierea exista chiar dacă distanţa era de trei ore. Această diferenţiere era însă foarte lesne turburată în condiţiile ambianţei noastre (camera obişnuită de laborator). Aceste experienţe trebue, fireşte, repetate cu ajutorul unor metode mai perfecţionate, pentru a se obţine cifre absolute.

Apoi s'au făcut multe experienţe de diferenţiere a înălţimii sunetului. S'au întrebuinţat, mai ales, diverse instrumente de suflat, diferenţa liminară pe care am experimentat-o şi care a fost perfect sezisată de aparatul acustic al câinelui, fiind de 1/8 de ton, aşa cum am arătat-o în prelegerea precedentă. Noi nu am mers mai departe, deoarece nu eram siguri de preciziunea tehnicei noastre. Repetarea acestor experienţe cu sunete pure nu a arătat nimic deosebit, atunci când erau comparate cu sunetele obişnuite complexe (experienţele lui G. V. Anrep şi T. M. Manuilov).

Apoi noi am cercetat limitele excitabilităţii aparatului acustic prin sunete înalte. S'a văzut, atât în cazul fluierului lui Galton (experienţele lui V. A. Burmachin), cât şi în cazul aparatului de sunete pure (experienţele lui L. A. Andreev), că un câine continuă să fie excitat de sunete care sunt atât de înalte, încât omul nu le mai aude.

Această diferenţă merge destul de departe. Era interesant să vedem cum un câine reacţionează vădit şi precis la sunete pe care noi nu le mai percepem.

Apoi s'a examinat diferenţierea timbrului sunetelor şi locul sunetelor, dar noi nu am insistat asupra fineţei acestor diferenţieri.

In aceeaşi serie de experienţe trebue situate acele cercetări în care nu s'a avut în vedere înseşi sunetele, ci intervalele de timp dintre aceste sunete şi anume, s'a cercetat diferenţierea frecvenţei diferite a bătăilor unui metronom. Diferenţierile faţă de frecvenţa diferită a bătăilor unui metronom se formează foarte lesne. Prezintă însă un deosebit interes, limitele unei astfel de diferenţieri. Această limită s'a dovedit foarte subtilă, inaccesibilă pentru om şi anume se pot deosebi foarte precis şi la intervale mari 100 de bătăi pe minut, de 96.

In lucrările noastre, s'au făcut un număr mai mic de cercetări şi în ce priveşte analizatorii cutanaţi, atât mecanici cât şi termici. S'a cercetat, în primul rând, diferenţierea după loc, adică localizarea. Existenţa ei a fost fireşte constatată, dar limitele şi fineţea ei n'au fost cercetate. Au fost apoi diferenţiate diverse forme de excitaţie mecanică: scărpinarea, compresiunea cu o suprafaţă netedă sau rugoasă, înţeparea cu ace neascuţite dispuse în diverse direcţii. Au fost determinate, de asemenea, diferenţierea temperaturii de diferite grade.

Deşi aparatul olfactiv chimic reprezintă cel mai perfect analizator la câine, cu toate acestea, el a fost până acum foarte puţin cercetat, fireşte din motive tehnice. Nu putem opera de loc, sau numai foarte greu, cel puţin astăzi, cu mirosurile într'o măsură tot atât de precisă şi de fină, cum o putem face cu toţi ceilalţi excitanţi. Nu putem limita precis acţiunea lor şi nu avem niciun criteriu subiectiv sau obiectiv al prezenţei sau absenţei lor, în ce priveşte mai ales urmele lor. De aceea, noi ne-am limitat la

un număr redus de experiențe. Au fost diferențiate unul de altul, diverse mirosuri: de camfor, vanilină, etc. Unele din acestea le-am făcut excitanți condiționali alimentari, iar din altele, excitanți condiționali acizi. Am făcut din unele, excitanți condiționali pozitivi, iar din altele excitanți condiționali inhibitori. S'a cercetat capacitatea de analizare a unui amestec de mirosuri, când i se asocia un nou miros.

In sfârșit, am adunat un oarecare material cu privire la analizatorul chimic bucal. Situația se prezintă la noi întru câtva diferită în acest caz, deoarece cele două reflexe condiționate obișnuite, pe care le foloseam, se referă tocmai la analizatorul gustativ. Pentru a ne putea găsi într'o poziție identică cu cea din cursul studiului celorlalți analizatori, ar urma să avem un excitant condițional care să țină de unul din acești analizatori și să aplicăm excitația chimică a cavității bucale ca excitant condițional. Noi nu am făcut astfel de experiențe, ci le-am înlocuit doar într'o anumită măsură cu o altă formă de experiență: cu interacțiunea, cu oprirea unui reflex condiționat format la diverse substanțe alimentare sau necomestibile (praf de carne, praf de pesmet, zahăr, brânză, acid, bicarbonat de sodiu, etc.), prin altul de același fel. Iată exemplul unor astfel de experiențe din lucrarea lui I. E. E g o r o v. Excitația mecanică a pielei este excitantul condițional legat de mâncarea cărnii și pesmetului sub formă de praf, iar un disc în rotație este excitantul condițional legat de mâncarea brânzei de Olanda.

Timpul	Excitantul condițional	Secreția de salivă în picături în 30 de secunde	Observații
3 h. 12 min.	Excitația mecanică a pielei	5	
20 „	Idem	5	
50 „	Disc în rotație	8	Intărit în mod corespunzător
57 „	Excitația mecanică a pielei	0,5	
4 h. 04 „	Idem	2,5	
11 „	Idem	5	

Același lucru se obținea dacă se aplicau numai excitanții condiționali singuri, fără participarea celor necondiționali.

Experiență din aceeași lucrare. Excitația mecanică a pielei dădea de obiceiu, înaintea acestei experiențe, 5—6 picături în 30 de secunde.

Timpul	Excitantul condițional	Secreția de salivă în picături în 30 de secunde	Observații
3 h. 12 min.	Disc în rotație	8	Neîntărit
20 „	Excitația mecanică a pielei	2	Intărit
35 „	Idem	1	Idem
45 „	„	—	Reflexele sunt întărite, ca unele ce coincid
4 h. 00 „	„	—	
17 „	„	2,5	Intărit
38 „	„	2	Idem

In această serie de experienţe apare evidentă activitatea de analiză a extremităţii cerebrale a analizatorului chimic. La un câine hrănit în mod obişnuit, cu un prânz alcătuit din fiertură de ovăz, carne şi pâine, au fost elaborate reflexe condiţionate numai la praf de carne şi zahăr tos. Apoi s'a exclus carnea şi pâinea din alimentaţie, adăugându-se la fiertură o cantitate mare de zahăr. După ce acest regim alimentar a fost menţinut câtva timp, reflexul condiţionat la praful de carne s'a mărit considerabil, pe când reflexul la zahăr a dispărut aproape complet (experienţele lui A. A. Savicz).

In alte experienţe (S. B. Hazen) s'a făcut acelaşi lucru într'un mod mai amănunţit, cu substanţe necomestibile. Din experienţele noastre anterioare se ştia că în cazul reflexelor condiţionate la acid, în cursul fiecărei şedinţe experimentale, atât amplitudinea reflexului condiţionat, cât şi a celui necondiţionat creşteau de obiceiu treptat, către sfârşitul ei. Tot astfel şi într'o serie de experienţe, această amplitudine creşte din zi în zi până la un anumit maximum. In lucrarea lui Hazen a fost introdusă în primul rând o modificare în sensul că, după prima aplicare a excitantului condiţional şi întărirea lui, acidul era turnat de câteva ori fără excitantul condiţional, iar la urmă se cerceta din nou excitantul condiţional. De astă dată el se dovedea întotdeauna crescut faţă de prima încercare, apoi experienţele efectuate zilnic erau întrerupte prin trei intervale, care erau de 5 zile într'un şir de experienţe şi de 3 în altul. In unul din intervale se administra într'un caz intrarectal, iar în alt caz în stomac, cu ajutorul unei sonde, o cantitate importantă de soluţie acidă. In al doilea interval se administra o soluţie de bicarbonat de sodiu, iar în al treilea interval nu se făcea nici una nici cealaltă. După fiecare interval de acest fel, se cercetau reflexele condiţionate şi necondiţionate. După intervalul în care se turna acid, amploarea reflexelor rămâne aceeaşi sau scade întru câtva, în comparaţie cu experienţele dinaintea intervalului. După intervalul în care nu se administra nimic, ea scădea în mod vădit, iar după administrarea bicarbonatului de sodiu, ea scădea şi mai mult. Iată cifrele dintr'o experienţă făcută pe un câine. In cursul experienţelor repetate zilnic, la o cantitate determinată de acid turnat în gură, glanda submaxilară secretă în medie 5,1 cm³, iar la excitantul condiţional se obţin 4 picături. In cursul intervalului în care nu se toarnă acid, se obţin respectiv 3,8 cm³ şi două picături. In cursul intervalului în care se toarnă bicarbonat, se obţin respectiv 3,7 cm³ şi 0 picături. In cursul intervalului în care se toarnă acid — 4,5 cm³ şi 3 picături. In felul acesta, o anumită compoziţie chimică a sângelui era diferenţiată de extremitatea cerebrală a analizatorului chimic, manifestându-se fie în creşterea, fie în descreşterea excitabilităţii părţii respective a acestui analizator. Când acidul ajungea să fie în exces în sânge, creştea excitabilitatea părţii acide a analizatorului chimic, iar atunci când

organismul întâlnea acidul venit din mediul exterior, el oprea într'o măsură mai mare sau mai mică accesul acestuia în organism prin reflexe energice negative, secretorii şi motorii. Acelaşi lucru se produce, fireşte, şi cu substanţele alimentare, aceasta exprimându-se respectiv în intensificarea sau slăbirea reacţiilor pozitive sau negative faţă de diversele substanţe, sau de diversele cantităţi ale acestora. Aşa dar, analizatorul chimic bucal reuneşte prin terminaţiile sale, două medii: mediul intern al organismului şi cel extern, reglementând relaţiile dintre acestea şi asigurând astfel organismului o compoziţie normală.

Ultimele experienţe descrise adineaori (care n'au fost din păcate repetate ulterior) datează dintr'o perioadă mai timpurie din munca noastră, când dat fiind caracterul nou şi complex al problemei, eram sortiţi să facem multe greşeli.

Spre deosebire de activitatea nervoasă de analiză, atât mecanismul cât şi localizarea activităţii nervoase de sinteză rămân până astăzi puţin cunoscute. Ni le putem reprezenta schematic sub forma unor legături între celulele nervoase, indiferent dacă este vorba de membrane despărţitoare, sau pur şi simplu de arborizaţii extrem de fine, cu toate însuşirile care le sunt proprii. Pentru moment, prima sarcină este, fireşte, acumularea de fapte care se referă la activitatea de sinteză.

Amănuntele cu privire la activitatea de sinteză a emisferelor au ocupat un loc relativ mic în cercetările noastre. Inafară de formarea reflexului condiţionat, care este în primul rând un act de sinteză, şi de care ne-am folosit constant drept un fapt dela care am plecat în munca noastră, noi ne-am oprit totuşi întru câtva asupra excitanţilor condiţionali compuşi, complexi.

Ca excitanţi condiţionali, noi am folosit atât complexe simultane, cât şi complexe succesive, alcătuite din diverşi excitanţi.

In complexele simultane se observă următoarele raporturi importante.

Dacă se iau două complexe de excitaţii, care se referă la analizatori diferiţi, şi se încearcă în mod izolat, atunci o excitaţie maschează complet sau aproape complet acţiunea condiţionată a celeilalte, oricât de mult timp am fi întărit reflexul la excitantul complex. Excitaţia mecanică a pielei maschează excitaţia ei termică, cea acustică pe cea luminoasă.

Experienţa lui A. V. P a l l a d i n. Un reflex condiţionat acid este format la răcire (temperatura gheţei topite), aplicată simultan cu excitaţia mecanică a pielei. Se încearcă acum atât excitantul complex, cât şi excitanţii izolaţi.

Timpul	Excitantul condiţional	Secreţia de salivă în cm^3 într'un minut
11 h. 15 min.	Excitaţia mecanică	0,8
12 h. 45 „	Răcire	0,0
1 h. 10 „	Excitaţia mecanică + răcire	0,7

Experienţa lui Zelionîi. Un reflex condiţionat alimentar este format la acţiunea simultană a sunetului La_1 emis de un camerton (foarte amortizat prin faptul că instrumentul se găseşte dispus într'o ladă de lemn căptuşită cu vată) şi a trei becuri electrice (câte 16 lumini fiecare), dispuse în faţa botului câinelui într'o cameră întunecoasă.

Timpul	Excitantul condiţional	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
3 h. 37 min.	Sunet + becuri	8
49 „	Becurile	0

Excitanţii, mascaţi fireşte în acest caz, pot prezenta efecte importante atunci când sunt aplicaţi izolat în vederea formării reflexelor condiţionate.

Cum trebue înţeles faptul descris adineaori? Experienţele cu excitantul complex format din diferiţi agenţi aparţinând aceluiaşi analizator, confirmă una din presupunerile probabile. Drept excitant complex se luau două sunete, care prezentau la ureche o intensitate aproximativ egală. Atunci când reflexul condiţionat era format, se cerceta izolat acţiunea fiecăruia din aceste sunete. Ele determinau efecte egale. In formarea unui reflex dintr'un complex de sunete de intensitate vădit diferită, acţiunea izolată a sunetului slab era sau foarte mică, sau lipsea cu desăvârşire.

Experienţele lui Zelionîi: la un câine s'a elaborat un reflex alimentar complex la sunetul strident al unui fluier şi sunetul re diez al unui camerton de suflat, care prezentau la ureche o intensitate aproximativ egală. Cei doi excitanţi încercaţi izolat au dat fiecare câte 19 picături într'un minut. La acelaşi câine a fost de asemenea elaborat un alt excitant complex din acelaşi sunet de fluier şi din sunetul La_1 al unui camerton de suflat. Incercate izolat, fluierul a dat 7 picături în 30 de secunde, iar sunetul, numai o picătură.

In aceste experienţe, devine evident că mascarea unui excitant prin altul este determinată de intensitatea diferită a excitanţilor. Este firesc să presupunem acelaşi lucru şi în cazul excitanţilor, aparţinând la diferiţi analizatori. In conformitate cu această presupunere, excitaţia mecanică cutanată din cursul experienţelor noastre ar fi fost întotdeauna mai puternică decât cea termică cutanată, iar cea acustică, mai puternică decât cea luminoasă. Această presupunere importantă trebue controlată prin aplicarea excitanţilor complexi, formaţi din excitanţi aparţinând la diverşi analizatori, având grijă ca intensitatea excitanţilor să fie cât mai diferită, cum ar fi, de exemplu, combinarea unui excitant acustic extrem de slab, cu unul luminos extrem de puternic.

Faptul că într'un excitant complex simultan (pentru diverşi analizatori), un excitant maschează pe celălalt, include câteva amănunte interesante.

Deseori, amplitudinea efectului complex este egală cu amplitudinea efectului determinat de aplicarea izolată a componentei puternice, adică excitaţia slabă pare să fie complet acoperită, anihilată de cea puternică. In acelaşi timp, dacă repetăm izolat, fie chiar din când în când, excitantul puternic, fără să fie întărit cu excitantul necondiţional, întărind în mod constant pe cel complex, atunci excitantul puternic îşi pierde complet acţiunea lui considerat izolat, pe când cel complex îşi păstrează amploarea lui obişnuită. Prin urmare, excitantul slab participă totuşi, deşi numai latent, în excitantul complex (experienţele lui P a l l a d i n).

Un alt fapt (din lucrarea lui P e r l z w e i g) a fost prezentat în a patra prelegere. Un excitant, dintr'un complex, slab sau chiar complet inactiv în mod izolat, repetat la intervale scurte (minute), fără să fie întărit prin excitantul necondiţional, adică stins, stinge în mod secundar, într'o anumită măsură, şi componenţa puternică şi complexul. Prin urmare, şi în această experienţă, componenta care pare că nu există, trece, datorită procedeului de stingere, într'un agent care produce o acţiune inhibitorie vădită.

Apoi, am constatat următoarea stare de lucruri în unica experienţă, ce-i drept fără cusur, pe care am făcut-o până acuma. Dacă elaborăm iniţial excitanţi condiţionali izolaţi din agenţi care se referă la diverşi analizatori, iar apoi îi aplicăm împreună, adică dacă facem din ei un excitant complex, atunci aproape că nu se produce mascarea unor excitanţi de către alţii, cu tot numărul mare de repetări ale excitantului complex. Din aceasta putem deduce că într'un excitant complex format pentru prima dată din agenţi indiferenţi, agentul puternic pare să nu permită dela început, formarea unei legături puternice corespunzătoare între excitantul slab şi centrul reflexului necondiţionat.

Mecanismul de mascare, care, fireşte, trebue înţeles drept inhibiţie, va fi analizat în mod special în una din prelegerile viitoare, consacrate mai ales unei treceri generale în revistă a materialului nostru.

Din cazurile prezentate, reiese evident că mascarea este o acţiune reciprocă între diversele celule din scoarţă, o contopire, o sinteză a proceselor care se produc la nivelul lor în cazul excitaţiei lor simultane. In cazul unui complex simultan de excitanţi, ţinând de acelaşi analizator şi având aceeaşi intensitate, această sinteză nu apare în mod vădit. De ce atunci şi în aceste cazuri nu există o însumare, iar efectul obţinut în mod izolat cu componenta puternică este egal cu efectul excitantului complet? In varianta următoare a experienţei însă, în condiţii noi, adică atunci când excitanţii aparţin de acelaşi analizator, faptul sintezei devine extrem de pronunţat.

Următoarea stare de lucruri a apărut pentru prima dată în experienţele lui Zelionîi şi s'a repetat apoi în experienţele lui Manuilov şi Crîlov, devenind un fenoment comun. Avem excitantul complex amintit adineaori. Nu este greu să facem ca acţiunea lui să se menţină, pe când acţiunea componenţilor săi aplicaţi izolat să dispară, iar aceşti excitanţi condiţionali, anterior pozitivi, să se transforme în negativi, inhibitori. Aceasta se realizează, fireşte, prin întărirea constantă a excitantului complex şi prin repetarea componentelor neîntărite de reflexul necondiţionat. Experienţa poate fi făcută şi în sens invers: putem face ca un complex să devină inhibitor prin acelaşi procedeu, iar componentele sale să devină pozitive.

Fără a face deocamdată analiza acestui fapt, trec la excitanţii complexi succesivi, unde acelaşi fenomen apare, am putea spune, într'o formă şi mai fină. In cazul nostru, aceşti excitanţi complexi erau foarte diferiţi. Complexul era alcătuit din acelaşi excitant (un anumit sunet) care dura o secundă şi se repeta de trei ori, iar între primul şi cel de al doilea sunet, exista o pauză de două secunde, pe când între al doilea şi al treilea sunet, o pauză de o secundă. Apoi, acest grup era repetat după un interval de cinci secunde, fiind însoţit de reflexul necondiţionat. In alte experienţe, complexul era alcătuit din trei-patru excitanţi diferiţi, aparţinând aceluiaşi analizator şi care se succedau într'o anumită ordine unul după altul, având aceeaşi durată şi prezentând aceleaşi pauze, de exemplu 4 sunete: do, re, mi, fa, sau un sgomot, două sunete diferite şi o sonerie. In sfârşit, complexul era alcătuit din trei-patru excitanţi aparţinând la diverşi analizatori, prezentând aceeaşi durată şi aceleaşi pauze. Reflexele se formau lesne din toate aceste complexe, iar după ce aceste reflexe erau practicate un timp anumit, toate componentele lor manifestau de asemenea o acţiune condiţionată pozitivă, corespunzătoare cu puterea şi felul lor.

Apoi, noi începem să modificăm aceste complexe. In primul caz, noi deplasam pauza din complex, intercalând pe cea lungă între al doilea şi al treilea sunet. In celelalte cazuri, noi modificam ordinea excitanţilor izolaţi, fie în mod global, transformându-l în unul opus, fie schimbând între ele locurile celor doi interni, în cazul celor patru excitanţi. Noi aplicam în mod repetat astfel de complexe modificate, fără a le însoţi de reflexul necondiţionat întărind constant primele. In cele din urmă, se producea o diferenţiere a complexelor iniţiale, de cele modificate, ultimele pierzându-şi acţiunea lor condiţionată pozitivă, devenind negative, inhibitorii (experienţele lui B. P. Babchin, V. V. Stroganov, L. S. Grigorovici, A. G. Ivanov-Smolenschi şi M. N. Iurman).

Experienţa lui Iurman. Excitantul condiţional pozitiv era alcătuit

din aprinderea unui bec electric (L), excitaţia mecanică a pielei (P) şi sgomotul de clocot (S); excitantul inhibitor era format din SPL.

Timpul	Excitantul condiţional	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Observaţii
11 h. 38 min.	L S P	10	Intărit
45 „	Idem	11	Intărit
57 „	S P L	0	Neîntărit
12 h. 13 „	L P S	7	Intărit
22 „	S P L	0	Neîntărit
32 „	L P S	5	Intărit
45 „	Idem	7	Intărit

Experienţa lui Ivanov-Smolenschi. Excitantul condiţional pozitiv alimentar consta din şuier (S), o tonalitate înaltă (Ti), o tonalitate joasă (Tj) şi o sonerie (S). Excitantul inhibitor este alcătuit din S Tj Ti S.

Timpul	Excitantul condiţional	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Observaţii
3 h. 10 min.	S Ti Tj S	4	Intărit
17 „	S Tj Ti S	0	Neîntărit
27 „	S Ti Tj S	3	Intărit
32 „	Idem	4	Intărit
38 „	S Tj Ti S	0	Neîntărit
46 „	S Ti Tj S	2	Intărit

Formarea reflexelor inhibitorii s'a prelungit extrem de mult în aceste cazuri şi în special, în unele din ele. Chiar dacă uneori diferenţierea relativă se manifesta destul de precoce, în schimb diferenţierea completă, absolută, se realiza în cel mai bun caz după sute de repetări. Eram siliţi uneori să trecem prin etapele de diferenţiere a excitanţilor complexi mai simpli, pentru a rezolva în mod definitiv problema. Deosebit de greu s'a realizat diferenţierea complexului: sunet, tonalitate înaltă, tonalitate joasă şi sonerie, în care pe alocuri tonalităţile erau aşezate în altă ordine. Toate aceste diferenţieri, în special cele dificile, s'au dovedit foarte instabile. Pe de o parte, ele suportau foarte greu repetările frecvente, iar pe de alta, ele slăbeau sau dispăreau pentru un timp, dacă se produceau pauze mari în experienţe. După realizarea unei diferenţieri complete, componentele complexelor încercate izolat erau lipsite de acţiunea lor condiţionată pozitivă.

Cum trebue înţelese aceste fapte? In ce fel, un complex alcătuit din aceiaşi excitanţi, care acţionează prin urmare asupra aceloraşi celule din scoarţă, putea să se prezinte în mod prelungit şi în aceeaşi perioadă de timp drept un excitant diferit, care producea în aceste celule fie un proces de excitaţie, fie unul de inhibiţie? Care ar putea fi temeiul acţiunii sale diferite? După cum ne o arată faptele, temeiul său nu putea fi decât activitatea de sinteză a celulelor excitabile. In condiţiile respective, celu-

lele urmau să se lege, să formeze o unitate complexă, aşa cum o vedem în faptul constant, de formare a reflexelor condiţionate. In acest caz se produce, în mod inevitabil, o influenţă reciprocă a celulelor excitabile, aşa cum se manifestă în mod evident în cazul complexului simultan de excitanţi. In cazul complexului succesiv, această acţiune reciprocă trebue să fie mai complexă. In acest caz, fiecare celulă interesată în complex acţionează în alt mod asupra celulei excitate după ea, în funcţie de modul în care ea însăşi a fost influenţată de celula excitată înaintea ei. Prin urmare, ordinea aceloraşi excitanţi şi pauzele dintre ei urmează să fie factorii care determină rezultatul definitiv al excitaţiei, care trebue să dea un efect global cantitativ (şi s'ar putea şi unul calitativ) de pe urma întregului excitant complex. Cunoaştem în acest moment faptul că diversele intensităţi ale aceleiaşi excitaţii pot fi foarte fin diferenţiate, adică legate unele de un proces excitator, iar altele de unul inhibitor.

Din tot ce am prezentat, urmează că trebue să deosebim analiza şi sinteza elementară, de analiza şi sinteza superioară. Dacă primele (şi în special analiza) se bazează în primul rând pe însuşirile şi funcţia extremităţilor periferice ale analizatorilor, în schimb, sinteza şi analiza superioară se realizează mai ales datorită însuşirilor şi activităţii extremităţilor centrale ale analizatorilor.

Cu ajutorul reflexelor condiţionate, putem şi trebue să efectuăm cercetări experimentale amănunţite pe animale, cu privire atât la extremităţile periferice, cât şi la cele centrale ale analizatorilor. Pentru a dovedi posibilităţile largi, pe care le oferă această experimentare pe animale, putem aduce următoarele exemple.

Una din probleme era de a obţine, cu ajutorul reflexelor condiţionate, date experimentale cu privire la teoria rezonatorilor a lui Helmholz şi anume, ne întrebam dacă nu putem realiza dispariţia unor anumite sunete prin distrugerea parţială a organului lui Corti şi a membranei bazilare. Andreev a făcut deocamdată o experienţă în acest scop, iar cercetarea continuă. Iată această experienţă. S'au folosit sunete pure, emise de două aparate: unul între 100 şi 3.000, iar altul între 3.000 şi 26.000 de vibraţii pe secundă. La un câine au fost elaborate diverse reflexe condiţionate alimentare: la o excitaţie cutanată mecanică, luminoasă şi diverse excitaţii acustice (sonerie, bătăile metronomului, sgomot şi numeroase sunete pure). Iniţial a fost complet distrus melcul de o singură parte. In a şasea zi după operaţie, la prima încercare, toate reflexele condiţionate acustice erau prezente. Apoi s'a efectuat a doua operaţie (10.III.1923) de cealaltă parte, urmărind să excludă numai porţiunea inferioară a scării de tonalităţi. Porţiunea osoasă a melcului a fost distrusă cu trepanul la limita între treimea mijlocie şi cea inferioară, iar partea membranoasă şi organul lui

Corti au fost traumatizate cu un ac subţire. Chiar a zecea zi după operaţie, toţi excitanţii acustici acţionau, cu excepţia sunetului de 600 de vibraţii pe secundă şi mai joase. Apoi în cursul a trei luni după operaţie s'a restabilit treptat şi acţiunea sunetelor mai joase de 600 de vibraţii, oprindu-se la 300 şi ceva de vibraţii. Multiplele încercări făcute în restul anului ce a urmat operaţiei, au stabilit că limita superioară a sunetelor dispărute se află între 309 şi 317 vibraţii pe secundă. Limita inferioară nu a putut fi determinată, deoarece noi nu dispuneam de sunete pure mai jos de 100 de vibraţii pe secundă.

Iată două protocoale din ultima perioadă de experimentare:

Experienţa din 17. III. 1924

Timpul	Excitantul condiţional	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Observaţii
6 h. 08 min.	Bătăile metronomului	13	Reacţia alimentară motorie
19 „	Sunet de 330 de vibraţii pe secundă	8	
25 „	Idem	8	

Experienţa din 19. III. 1924

Timpul	Excitantul condiţional	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Observaţii
5 h. 35 min.	Bătăile metronomului	7	Reacţia alimentară motorie
39 „	Idem	9	
45 „	Sunet de 315 vibraţii pe secundă	0	Nicio reacţie motorie
6 h. 17 „	Bătăile metronomului	5	Reacţia alimentară motorie
24 „	Sunet de 315 vibraţii pe secundă	0	Niciun fel de reacţie
32 „	Bătăile metronomului	8	Reacţia alimentară motorie

Nu s'au făcut niciun fel de cercetări histologice, deoarece câinele mai trăieşte.

In această problemă, experienţa noastră pozitivă trebue să ocupe, pare-se, locul experienţelor negative ale lui K a l i s c h e r.

O altă sarcină era de a stabili dacă este nevoie de cooperarea ambelor emisfere în diferenţierea locului sunetului. Experienţele lui C. M. B î c o v au rezolvat această problemă. La câine se secţiona corpul calos. Când animalul se restabilea după operaţie, se iniţia elaborarea reflexelor condiţionate alimentare. Formarea lor nu prezenta nimic deosebit şi se producea tot atât de repede ca şi la câinele normal. Intre altele, la un câine exista un reflex la sunetul emis de un fluier, având 1.500 vibraţii pe secundă. Fluierul era aşezat într'un toc de carton şi fixat la perete, la

nivelul şi de partea urechii stângi, la o anumită distanţă de stativul în care se găsea câinele. Reflexul apărea la a opta aplicare şi devenea maxim şi constant după 70 de aplicări. Apoi, acelaşi fluier era aşezat în acelaşi mod, de partea dreaptă a câinelui. In această poziţie sunetul fluierului nu era însoţit de reflexul necondiţionat. Aplicând sunetul când la stânga când la dreapta, am căutat să obţinem diferenţierea. Nu s'a produs însă nici cea mai mică schiţă de diferenţiere, deşi sunetul a fost repetat de 115 ori de partea dreaptă, astfel încât nu mai eram întemeiaţi de a continua experienţa în această formă. Trebuia să conchidem că pentru diferenţierea locului sunetului, este nevoie de activitatea coordonată a celor două emisfere.

Iată una din ultimele experienţe.

Timpul	Excitantul condiţionat	Secreţia de salivă în picături in . 0 de secunde	Observaţii
3 h. 40 min.	Fluierul de partea stângă	9	Intărit
4 h. 00 „	Idem	14	Intărit
20 „	Fluierul de partea dreaptă (a 112-a oară)	14	Neîntărit
35 „	Fluierul de partea stângă	12	Intărit
46 „	Idem	13	Intărit

Celelalte diferenţieri izbuteau lesne şi repede la acest câine. Pe alţi câini normali, diferenţierea locului sunetului nu era mai grea decât celelalte diferenţieri, şi ea apărea chiar după un număr redus de repetări.

Ţinând seama de toate faptele prezentate în această prelegere şi în cea precedentă, ne vine foarte greu să contestăm faptul că, în realitate, toate problemele, care alcătuiau până acum domeniul aşa numitei fiziologii a organelor de simţ, pot fi prelucrate pe animale cu ajutorul reflexelor condiţionate. Până şi celebrele „deducţii inconştiente" ale lui Helmholz (vezi „Optica fiziologică" a acestuia), nu reprezintă oare adevărate reflexe condiţionale? Să luăm cazul simplu al unui relief bine redat printr'un desen. Excitaţiile cutanate mecanic şi cele motorii, care pleacă dela relief, sunt de fapt excitaţiile primitive şi fundamentale, pe când excitaţiile luminoase care pleacă dela locurile mai mult sau mai puţin luminate, sau mai mult sau mai puţin umbrite, reprezintă, ca atare, excitaţii condiţionale de semnalizare care şi-au căpătat numai mai târziu valoarea lor biologică, în virtutea coincidenţei lor în timp cu primele. Vom mai întâlni, în cursul prelegerilor noastre, fapte de alt ordin, care pot fi obiectiv reproduse la câini şi care corespund perfect faptelor din fiziologia organelor de simţ.

PRELEGEREA A NOUA

IRADIEREA ŞI CONCENTRAREA PROCESELOR NERVOASE IN SCOARŢA CEREBRALĂ: a) IRADIEREA ŞI CONCENTRAREA PROCESULUI DE INHIBIŢIE INTR'UN ANALIZATOR IZOLAT (CUTANAT ŞI ACUSTIC)

D-lor! Noi ne-am ocupat până acum mai ales de ceea ce am putea numi activitatea externă a emisferelor cerebrale, care stabileşte raporturi foarte complexe şi foarte fine între organism şi lumea înconjurătoare. In primul rând, emisferele cerebrale semnalizează organismului cu ajutorul nenumăraţilor agenţi din natură, acei agenţi din natură, relativ puţini la număr, care sunt direct favorabili sau nocivi pentru organism, determinând în acesta reacţii corespunzătoare. Apoi acţiunea condiţionată de aceşti agenţi este continuu corectată de emisfere, atunci când ei se dovedesc a nu fi conformi cu raporturile reale, aceştia pierzând pentru un timp, sau pentru totdeauna, în anumite condiţii, acţiunea lor. In sfârşit, în strânsă armonie cu natura care se află într'o variaţie continuă şi multiplă, emisferele diferenţiază pentru organism agenţi ca excitanţi condiţionali, sub forma unor elemente extrem de limitate, le analizează sau, contopindu-le în complexe foarte variate, le sintetizează.

Să revenim acum la mecanismul intern al activităţii emisferelor cerebrale. Ce se întâmplă cu procesele nervoase fundamentale de excitaţie şi inhibiţie, în cursul activităţii descrise?

Ceea ce atrage în primul rând atenţia noastră este mişcarea acestor procese, de care ne vom ocupa acum.

Studiul unui anumit element, după cum se întâmplă adesea în fiziologie cu diverşii componenţi din cadrul unui grup de fenomene înrudite, se dovedeşte mult mai comod pentru cercetător decât studiul altui element. In cercetările noastre, inhibiţia internă prezintă acest avantaj. In acelaşi timp, studiul mişcării acesteia reprezintă o ilustrare strălucită a avantajelor extreme pe care le oferă pentru fiziolog analizatorul cutanat cu suprafaţa lui receptoare uriaşă şi perfect accesibilă.

Iată experienţa noastră de bază, iniţială, care a deschis în faţa noastră un capitol nou şi important de fiziologie corticală. Această experienţă, ca şi cele câteva care urmează după ea, aparţin lui N. I. C r a s n o g o r s c h i.

Experienţă. De-a-lungul extremităţii posterioare, la câine, sunt dispuse un şir de aparate mici (în număr de cinci) pentru excitaţia mecanică a pielei, începând dela plantă, mergând în sus, la o distanţă de 3, 9, 15 şi 22 cm de aparatul situat cel mai jos. Aparatul dispus inferior ser-

vea pentru acţiunea inhibitorie, iar toate cele superioare pentru a produce un efect pozitiv. Experienţa a fost realizată ca de obiceiu, adică s'a elaborat la început un reflex condiţionat alimentar pozitiv pe un loc. In virtutea generalizării iniţiale, acţionau de asemenea, mai mult sau mai puţin, toate celelalte locuri. Apoi excitaţia pe cele patru locuri superioare era constant asociată cu alimentarea, până când efectul pozitiv obţinut dela toate cele patru locuri a devenit aproape sau perfect egal, pe când excitaţia locului inferior era dimpotrivă, repetată, fără să fie însoţită de alimentare, până când ea şi-a pierdut complet acţiunea pozitivă, care a fost înlocuită acum de o acţiune inhibitoare. In protocoalele prezentate mai jos, excitaţia condiţională, adică înaintea asocierii celei necondiţionate, este continuată de fiecare dată câte 30 de secunde şi notată prin numărul locului: 0 (cea mai inferioară), 1, 2, 3, 4 (în sens ascendent); în cazul ultimelor patru numere se arată între paranteze distanţa dintre locul superior şi cel inferior. Excitaţiile pozitive sunt, fireşte, însoţite de alimentare, pe când cele inhibitorii nu sunt însoţite de ea.

Intervalul dintre excitaţiile izolate în minute	Excitaţia condiţională	Secreţia de salivă în picături in 30 de secunde
—	Nr. 4 (22 cm)	5
10	Nr. 3 (15 cm)	5
10	Nr. 1 (3 cm)	5
10	Nr. 0	0
1	Nr. 0	0
1	Nr. 0	0
1	Nr. 1 (3 cm)	0
10	Nr. 0	0
1	Nr. 0	0
1	Nr. 0	0
1	Nr. 2 (9 cm)	0
10	Nr. 0	0
1	Nr. 0	0
1	Nr. 0	0
1	Nr. 3 (15 cm)	6
10	Nr. 0	urme
1	Nr. 0	0
1	Nr. 0	0
1	Nr. 4 (22 cm)	7
10	Nr. 0	0
1	Nr. 0	0
1	Nr. 0	0
1	Nr. 1 (3 cm)	urme
10	Nr. 0	0
1	Nr. 0	0
1	Nr. 0	0
1	Nr. 2 (9 cm)	3
10	Nr. 0	0
1	Nr. 0	0
1	Nr. 0	0
1	Nr. 4 (22 cm)	5

Ce observăm la acest protocol? Cei trei exctianţi condiţionali diferiţi încercaţi au dat, în toate cazurile, acelaşi efect secretor de 5 picături de salivă în 30 de secunde. Apoi, condiţiile de timp fiind absolut identice, la un minut după tripla aplicare a excitantului inhibitor, se încearcă când un excitant condiţional, când altul. De astădată, efectul lor este complet diferit. Cel mai apropiat de cel inhibitor a rămas odată fără nicio acţiune, iar altă dată-a dat doar o fracţiune de picătură. Următorul, situat imediat mai sus după acesta, a pierdut aproape jumătate din efectul său, pe când cele superioare fie că rămâneau nemodificate, fie că acţiunea lor apărea chiar întru câtva crescută. Sensul experienţei este evident. Deoarece punctele cutanate reprezintă proiecţiunea punctelor corespunzătoare din scoarţa cerebrală, reiese din experienţa prezentată, ca şi din toate celelalte identice cu ea, că inhibiţia produsă de excitaţia dela locul Nr. 0 se răspândeşte din punctul cortical corespunzător la punctele vecine într'o măsură cu atât mai mică, cu cât aceste puncte se găsesc situate mai departe de punctul unde se produce inhibiţia, neputând fi de loc apreciată pe punctele mai îndepărtate. Prin urmare, ne găsim în faţa unei iradiaţii a procesului de inhibiţie pornită dela punctul respectiv în massa emisferelor cerebrale.

In cazul în care vom lua o inhibiţie de altă intensitate şi nu vom suma de trei ori acţiunea agentului inhibitor, ci de un număr de ori mai mare sau mai mic, ca şi atunci când vom lua un alt interval de timp dela sfârşitul desvoltării procesului de inhibiţie până la începutul aplicării excitanţilor pozitivi, vom obţine de sigur alte cifre pentru secreţia de salivă, care însă vor avea, în genere acelaşi sens. Iată protocolul unei alte experienţe care se referă la acest caz:

Intervalul între excitaţiile izolate, în minute	Excitaţia condiţională	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
—	Nr. 1 (3 cm)	7
10	Nr. 4 (22 cm)	6
10	Nr. 2 (9 cm)	6
10	Nr. 0	1
0,25	Nr. 0	0
0,25	Nr. 0	1
0,25	Nr. 0	0
0,25	Nr. 4 (22 cm)	3

In felul acesta, o inhibiţie mai intensă şi într'un interval mai scurt s'a repercutat în mod vădit chiar şi asupra punctului situat la cea mai mare depărtare.

Dacă încercăm în aceeaşi experienţă, diverşi excitanţi pozitivi la diverse răstimpuri după terminarea acţiunii excitantului inhibitor, putem vedea în mod perfect evident, cum un proces inhibitor, care iniţial se răspândea departe, părăseşte apoi treptat, la început, punctele mai îndepărtate, iar mai târziu şi punctele situate foarte aproape de punctul de plecare.

Iată experienţa corespunzătoare:

Intervalul între excitaţiile izolate, în minute	Excitaţia condiţională	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
—	Nr. 1 (3 cm)	7
10	Nr. 0	0
1	Nr. 0	0
0,25	Nr. 4 (22 cm)	4
10	Nr. 0	0
1	Nr. 0	0
0,5	Nr. 4 (22 cm)	8
10	Nr. 0	0
1	Nr. 0	0
1	Nr. 1 (3 cm)	2
10	Nr. 0	0
1	Nr. 0	0
5	Nr. 1 (3 cm)	3
10	Nr. 0	0
1	Nr. 0	0
10	Nr. 1 (3 cm)	8
10	Nr. 0	0
1	Nr. 0	0
1	Nr. 2 (9 cm)	3
10	Nr. 0	0
1	Nr. 0	0
5	Nr. 8 (9 cm)	8

Aşa dar, Nr. 4 a fost eliberat de inhibiţie după jumătate de minut, Nr. 2 — după 5 minute, iar Nr. 1 — după 10 minute.

In măsura în care diferenţierea este practicată mai frecvent timp de zile şi săptămâni, în aceeaşi măsură eliberarea punctelor mai îndepărtate se produce tot mai repede, iar acest fapt se manifestă uneori în timpul unei singure experienţe în care se repetă de mai multe ori excitaţiile pozitive şi negative.

Se cuvine să menţionăm că aceste experienţe au fost demonstrate de multe ori în faţa unor persoane străine şi că ele au fost efectuate cu deplin succes în faţa unei asistenţe numeroase, la o şedinţă a Societăţii medicale.

Cum trebue interpretat faptul că procesul de inhibiţie părăseşte punctele pe care le ocupa temporar? Este oare vorba de dispariţie, de stingerea procesului la nivelul acestor puncte, sau este vorba de o revenire, o concentrare a inhibiţiei la nivelul punctului de plecare, produsă sub influenţa unui proces opus oarecare? Ţinând seama de faptul care se repetă constant şi precis şi anume că repetarea şi întărirea diferenţierii merge perfect paralel cu retragerea, atât în timp cât şi în spaţiu a inhibiţiei consecutive ei, este firesc să înclinăm în favoarea celei de a doua presupuneri şi să admitem că în acest caz este vorba de un fenomen opus iradierii, şi anume de concentrarea procesului. Prin urmare, nu este vorba de dispersare şi deci de slăbirea procesului, ci, dimpotrivă, de concentrarea şi prin urmare de întărirea lui într'un anumit punct. Noi vom prezenta ulterior fapte concrete, pledând în favoarea acestei concluzii.

După cum am văzut adineaori în experienţele lui Crasnogorschi, concentrarea se producea foarte încet, în timp de minute. In ce priveşte iradierea, ea se producea în aceleaşi experienţe foarte precipitat, astfel încât Crasnogorschi nu a putut să surprindă mersul ei.

Acest caracter important al mişcării în două sensuri a procesului de inhibiţie ne obliga, fireşte, să variem în fel şi chip experienţele cu privire la acest subiect. Atenţia noastră a fost în primul rând atrasă de inhibiţia care se produce în cursul stingerii reflexelor condiţionate (experienţele lui B. A. Cogan), în care am folosit acelaşi analizator cutanat şi aceeaşi excitaţie mecanică a acestuia, începând în acelaşi mod ca şi în experienţele lui Crasnogorschi. In prealabil se elabora pe un loc oarecare, un reflex condiţionat pozitiv, la acid, prin excitaţia mecanică a pielei. Apoi acest reflex, ca unul generalizat, era egalizat pe cât posibil, pe toată suprafaţa unei jumătăţi de corp, după care se trecea la celelalte experienţe. In ziua respectivă, un punct oarecare era supus excitaţiei şi se nota efectul secretor salivar în timp de un minut. Excitaţia condiţională nu era însă însoţită de reflexul necondiţionat şi astfel reflexul condiţionat era stins. Această operaţie era repetată la intervale scurte (două minute), până când excitaţia devenea pentru prima oară nulă. Atunci, la diverse intervale de timp, după terminarea excitaţiei cu efect nul, se produceau excitaţii într'un punct cutanat sau altul, notându-se de asemenea, efectele lor timp de 1 minut. In anumite condiţii de timp, aceste puncte se dovedeau de asemenea inhibate, într'un grad mai mare sau mai mic. Noi numim stins-primitiv primul punct cutanat pe care se produce stingerea (aşa cum am arătat-o în cursul prelegerii a patra), iar acelea din urmă — stinse-secundare. Prin urmare, nici inhibiţia de stingere nu rămâne la nivelul acelui punct cerebral unde ea a fost pro-

dusă de o anumită excitaţie externă, ci se răspândeşte în massa cerebrală, iradiază, adică realizează acelaşi tablou pe care l-am văzut în cazul inhibiţiei de diferenţiere.

Noi am trebuit, fireşte, să schimbăm locul de stingere în fiecare experienţă izolată, căci altfel noi am fi avut din nou inhibiţia de diferenţiere, care ar fi rămas stabilă un timp îndelungat (mai multe luni) pe locul elaborat, iar nu o inhibiţie de stingere, care dispare în timp de minute şi cel mult în 1—2 ore pe locul primitiv stins.

Iată mai jos experienţele, care ilustrează acest fapt:

Anul, luna şi ziua	Excitaţia condiţională aplicată pe un anumit loc	Intervalul dintre efectul nul al stingerii şi excitaţia noului loc	Secreţia de salivă în picături în minutul 1, 2 şi 3	Procentul de inhibiţie
	Câinele Nr. 1			
10. XI. 1913	Pe omoplatul stâng		9 2 1	
	Idem		2 0 1	
	„		5 1 0	
	„		1 0 0	
	„		0	
	Pe partea stângă a toracelui	1 min.	1	89
11. XI. 1913	Pe omoplatul stâng		9 1 0	
	Idem		3 0 1	
	„		2 0 0	
	„		1 0 0	
	„		0	
	Pe coapsa stângă	1 min.	8	12
	Câinele Nr. 2			
17. XI. 1913	Pe partea stângă a gâtului		10 2 0	
	Idem		3 0 0	
	„		2 0 0	
	„		1 0 0	
	„		0	
	Pe omoplatul stâng	3 min.	0	100
18. XI. 1913	Pe partea stângă a gâtului		9 3 1	
	Idem		4 1 0	
	„		1 0 0	
	„		0	
	Pe coapsa stângă	3 min.	5	45

Inhibiţia pe locul stins în mod secundar este evident cu atât mai mică, cu cât acest loc se găseşte mai departe de locul stins primitiv.

Dacă vom excita de astă dată în mod secundar locul stins, dar la diferite intervale de timp după ce stingerea a dat un efect nul, vom constata că inhibiţia pe acest loc devine cu atât mai mică, cu cât acest interval va fi mai mare şi invers.

Iată experienţele care demonstrează aceasta:

Anul, luna şi ziua	Excitaţia condiţională aplicată într'un anumit loc	Intervalul între efectul nul după stingere şi excitaţia noului loc	Secreţia de salivă în picături în minutul 1, 2 şi 3	Procentul de inhibiţie
	Câinele Nr. 1			
18. XI. 1913	Pe antebraţul stâng		9 2 0	
	Idem		3 0 1	
	,,		1 0 0	
	,,		0	
	Pe partea stângă a abdomenului	60 sec.	8	12
21. XI. 1913	Pe antebraţul stâng		9 2 1	
	Idem		3 0 1	
	,,		3 0 0	
	,,		1 0 0	
	,,		0	
	Pe partea stângă a abdomenului	30 sec.	4	65
22. XI. 1913	Pe antebraţul stâng		10 2 1	
	Idem		4 0 1	
	,,		3 0 1	
	,,		0	
	Pe partea stângă a abdomenului	15 sec.	2	80
	Câinele Nr. 2			
28. XI. 1913	Pe coapsa stângă		10 4 1	
	Idem		4 1 0	
	,,		1 0 0	
	,,		0	
	Pe omoplatul stâng	15 min.	9	10
29. XI. 1913	Pe coapsa stângă		9 2 0	
	Idem		2 0 0	
	,,		1 1 0	
	,,		0	
	Pe omoplatul stâng	7 min.	4	56
30. XI. 1913	Pe coapsa stângă		8 1 0	
	Idem		2 0 0	
	,,		2 0 0	
	,,		0	
	Pe omoplatul stâng	2 min.	0	100

Se pare că şi în acest caz asistăm la ceea ce am numit concentrarea inhibiţiei în cazul inhibiţiei de diferenţiere, deoarece, cu timpul, inhibiţia părăseşte treptat punctele situate îndepărtat, apropiindu-se de punctul de plecare.

Alături de aceasta, mai există un amănunt în experienţele prezentate, care atrage asupra lui atenţia noastră. Rapiditatea cu care inhibiţia părăseşte punctele secundar inhibate este foarte diferită la diversele noastre

animale. Ceea ce se produce în decursul unui minut la câinele Nr. 1, necesită 15 minute la câinele Nr. 2. Aceasta prezintă, fireşte, o latură foarte importantă a problemei, care caracterizează prin cifre activitatea nervoasă superioară. Faptul că întâmplarea nu a avut niciun rol în acest caz, este dovedit de aceea că această diferenţă arătată la cele trei animale, pe care s'au efectuat aceste experienţe, a rămas nemodificată după ce s'a lucrat mai multe luni cu ele.

In aceeaşi serie de experienţe (ale lui C o g a n), am reuşit să urmărim mersul iradiaţiei inhibiţiei, adică răspândirea treptată a inhibiţiei dela punctul de plecare. Iată experienţele în decursul cărora am cercetat de îndată, fără niciun interval după stingerea completă, starea procesului de inhibiţie pe diverse locuri ale pielei aflate la distanţe variate de punctul iniţial stins.

Iată experienţele care se referă la acest caz:

Anul, luna şi ziua	Excitaţia condiţională aplicată în diverse locuri	Secreţia de salivă în picături în minutul 1, 2 şi 3			Procentul de inhibiţie
	Câinele Nr. 2				
25. I. 1914	Pe partea stângă a pieptului	12	1	0,5	
	Idem	2	0	0	
	„	0			
	Pe regiunea tarsiană dreaptă	11,5			4
	Pe partea dreaptă a pieptului	13,5	1,5	0,5	
	Idem	0			
	Pe un loc alăturat	0			100
26. I. 1914	Pe partea dreaptă a pieptului	12	1,5	0,5	
	Idem	0			
	La distanţă de 1 cm	0			100
27. I. 1914	Pe partea dreaptă a pieptului	14	2	2,5	
	Idem	6	2	0,5	
	„	0			
	Pe regiunea tarsiană dreaptă	13			7
4. II. 1914	Pe partea stângă a pieptului	12	2	0	
	Idem	0			
	Pe regiunea carpiană stângă	11,5			4
5. II. 1914	Pe partea stângă a pieptului	9,5	1	0	
	Idem	0			
	Pe omoplatul stâng	3,5			64

Confruntarea acestor rezultate cu cele precedente care se referă la acelaşi câine arată limpede că imediat după apariţia unei inhibiţii complete pe locul primitiv stins, aceeaşi inhibiţie completă există numai la locurile situate foarte aproape, în timp ce ea lipseşte complet sau este numai schiţată pe locurile situate mai îndepărtat. Este interesant faptul că la cei trei câini, folosiţi în aceste experienţe, starea punctelor îndepăr-

tate a fost foarte diferită în cazul condiţiilor analizate. La câinele Nr. 1 punctul îndepărtat nu este numai neinhibat, dar, dimpotrivă, dă chiar un efect pozitiv foarte mărit, pe când la câinele Nr. 3, acest punct se găseşte într'o stare pronunţată de inhibiţie.

Iată exemplele respective.

Anul, luna şi ziua	Excitaţia condiţională aplicată în diverse locuri	Secreţia de salivă în picături în minutul 1, 2 şi 3			Procentul de inhibiţie
	Câinele Nr. 1				
28. I. 1914	Pe partea stângă a pieptului	8,5	1,5	0,5	
	Idem	0			92
	La o distanţă de 3 cm	0,75			
6. II. 1914	Pe gamba dreaptă	9	0,5	1	
	Idem	3,5	1	0	
	,,	0			
	Pe umărul drept	14,5			Excitaţia condiţională crescută cu 60%
	Câinele Nr. 3				
5. II. 1914	Pe regiunea carpiană stângă	10,5	2	0,5	
	Idem	0			43
	Pe coapsa stângă	6			
11. II. 1914	Pe gamba stângă	10,5	2	0	
	Idem	0			100
	Pe coapsa stângă	0			

Ulterior, Cogan a adunat un număr important de cifre, care urmau să prezinte mai amănunţit toată mişcarea inhibiţiei la toţi cei trei câini. In conformitate cu aceste date, se constata aproximativ următoarele. La câinele Nr. 1, perioada de iradiaţie a ocupat circa 20 de secunde, iar perioada de concentraţie a durat până la 75 de secunde. La câinele Nr. 2, iradiaţia s'a terminat numai în trei minute, iar toată mişcarea, inclusiv concentraţia, cuprindea o perioadă de 15 minute. La câinele Nr. 3, cifrele corespunzătoare au fost de 4—5 şi 20 de minute. In felul acesta, deşi durata inhibiţiei considerată global era foarte diferită la toţi aceşti câini, raporturile între perioadele de iradiaţie şi cele de concentraţie rămâneau aproape constante: concentraţia dura de 4—5 ori mai mult. Totuşi, materialul care se referă la aceasta nu poate fi considerat ireproşabil, deoarece reflexele condiţionate prezentau adesea, iniţial, mărimi foarte diferite, iar în unele cazuri nu se putea stabili cu preciziune cauza care determina diferenţa în cifre.

In ce priveşte experienţele lui Crasnogorschi şi Cogan, ţin să atrag atenţia asupra următoarelor: în unele cazuri, la Crasnogorschi şi în special la Cogan, şi anume la câinele Nr. 1 (vezi experienţa din

6.II.1914), efectul pozitiv obţinut după stingerea completă la nivelul locului primitiv stins, obţinut prin încercări pe locurile îndepărtate, nu numai că nu s'a dovedit stins, dar, dimpotrivă, el s'a prezentat uneori crescut într'o măsură mai mare sau mai mică, iar uneori într'o măsură foarte importantă. Noi vom face cunoştinţă amănunţită cu acest fenomen particular în una din prelegerile viitoare.

Am studiat de asemenea, mişcarea aşa numitei inhibiţii condiţionate (experienţele lui Anrep), tot la nivelul analizatorului cutanat. După ce o excitaţie mecanică a fost elaborată şi egalizată pe diverse regiuni cutanate, în calitate de excitaţie condiţională, această excitaţie pozitivă a fost combinată pe un anumit loc cu excitaţia unui alt analizator (sonerie electrică) şi transformată în excitaţie negativă, inhibitorie, prin repetarea acestei combinaţii neînsoţite de reflexul condiţionat. Locul situat la limita dintre gât şi torace, în partea stângă, a fost făcut punct inhibitor (Nr. 0), pe când locurile situate la nivelul umărului (Nr. 1), regiunii carpiene (Nr. 2), la limita dintre torace şi abdomen (Nr. 3), pe basin (Nr. 4), pe porţiunea inferioară a coapsei (Nr. 5) şi în sfârşit pe regiunea tarsiană (Nr. 6) rămâneau puncte pozitive. Experienţele se executau în felul următor. La început, în experienţa respectivă se încerca un anumit loc, pentru a se stabili cifrele unui reflex condiţionat pozitiv complet, obţinut de pe acest loc. Apoi, se aplica combinaţia inhibitorie, iar mai târziu, la diverse intervale de timp după ea, se repeta excitantul pozitiv. Aceeaşi operaţie se efectua, în experienţe izolate, cu toate celelalte locuri pozitive. Atât excitaţia pozitivă, cât şi cea negativă, durau câte 30 de secunde. Rezultatele obţinute de autor sunt prezentate în tabloul ce urmează.

	0 sec.	15 sec.	30 sec.	45 sec.	60 sec.	120 sec.	180 sec.
Nr. 2	30		54		29	19	10
Nr. 1	45		66		39	22	13
Nr. 0	91		75		50	37	17
Nr. 3	52	58	69	57	45	34	13
Nr. 4	37		65		39	22	13
Nr. 5	27		57		23	17	11
Nr. 6	19	26	31	22	20	10	7

Prima coloană verticală este formată din numerele corespunzând regiunilor de piele excitate. Coloanele următoare reprezintă mărimea inhibiţiei obţinută pe aceste locuri, în procente, faţă de mărimea excitaţiei pozitive. Rândul orizontal de sus este constituit de intervalele de timp în secunde, după încetarea acţiunii agentului inhibitor.

După cum vedem, şi inhibiţia condiţionată produsă într'un anumit punct, se răspândeşte la început de-a-lungul întregului analizator într'un grad cu atât mai redus, cu cât aceste puncte se găsesc situate mai de-

parte de punctul de plecare. In acelaşi timp, inhibiţia maximă se realizează în toate punctele numai după 30 de secunde, iar apoi ea începe să slăbească treptat, de asemenea simultan în toate punctele. O excepţie o constitue numai punctul Nr. 0, unde inhibiţia se arată dintr'odată maximă, iar nu treptat crescută. Fireşte că şi aci, excitanţii supra-adăugaţi turbură experienţele, inhibând reflexele pozitive, sau desinhibând într'o măsură mai mare sau mai mică, pe cele inhibitoare.

In cele trei serii de experienţe prezentate, cu privire la mişcarea inhibiţiei de diferenţiere, de stingere şi a aşa numitei inhibiţii condiţionate, se stabileşte în primul rând faptul răspândirii inhibiţiei din punctul în care ea este produsă, de-a-lungul întregului analizator, iar în al doilea rând, dispariţia ei treptată. Există însă diferenţe importante, iar uneori chiar esenţiale, în ce priveşte amănuntele acestui fapt. La Crasnogorschi, în cazul inhibiţiei de diferenţiere, iradiaţia inhibiţiei se produce instantaneu, de nesezisat pentru experimentator şi numai concentraţia se produce într'un interval de timp determinat. La Cogan, inhibiţia se răspândeşte de-a-lungul analizatorului de asemenea treptat, mult mai repede însă decât se produce concentrarea. Această diferenţă ar putea fi interpretată ca ţinând de intensitatea inhibiţiei care se desvoltă. Crasnogorschi repeta de obiceiu de câteva ori stimulul inhibitor, deşi el acţiona complet dela început. Cogan se limita la prima anulare în cursul stingerii. Dar diferenţa, în ce priveşte inhibiţia condiţionată, este mult mai complexă şi mai esenţială. Ca şi inhibiţia de diferenţiere la Crasnogorschi, inhibiţia condiţionată, la Anrep, se răspândeşte simultan, deşi într'un grad diferit, de-a-lungul întregului analizator. Ulterior, însă, spre deosebire de ceea ce se observă în experienţele lui Crasnogorschi, inhibiţia condiţionată se intensifică treptat până la un anumit maximum, în decursul unui interval anumit, iarăşi simultan, în toate punctele. După atingerea maximului, începe de asemenea simultan, în toate punctele, o slăbire treptată a inhibiţiei. In felul acesta, în cazul inhibiţiei condiţionate, spre deosebire de cea de diferenţiere şi cea de stingere, nu se vede propriu zis trecerea dela un punct la altul, nici într'un sens nici în celălalt, nici înainte, nici înapoi către punctul de plecare.

Deoarece noul domeniu de studii se lărgea şi se adâncea tot mai mult în faţa noastră, iar problema mişcării proceselor nervoase în scoarţa cerebrală, cum vom vedea mai departe, se complica tot mai mult, socot că este necesar adesea să redau materialul nostru în mod istoric (aşa cum a fost obţinut în cursul celor 25 de ani de activitate), considerând că este deocamdată imposibil să ajungem la concluzii cuprinzătoare şi definitive în toate punctele cercetărilor noastre.

In lucrarea lui Anrep, pe care am prezentat-o adineaori, se găseşte redat în amănunţime un fapt schiţat în parte înainte şi la alţi autori şi

anume că reflexele condiționate, fie pozitive, fie negative, elaborate pe diverse locuri ale unei jumătăți de corp, cu toate variațiile lor din cursul mișcării inhibiției (aceasta din urmă în special la A n r e p), se reproduc cu o preciziune uimitoare, în mod spontan, fără să fie câtuși de puțin elaborate, pe locurile simetrice ale celeilalte jumătăți de corp. Acest fapt interesant va fi descris și analizat mai târziu.

Noi am încercat să montăm la nivelul analizatorului auditiv (acustic), experiențe identice cu experiențele privind mișcarea inhibiției de-a-lungul analizatorului cutanat, presupunând de asemenea că extremitatea lui periferică are o proiecție corespunzătoare în scoarța emisferelor cerebrale. Noi (M a n u i l o v și I v a n o v-S m o l e n s c h i) am luat în acest scop diverse sunete (diferite tonalități, bătăile metronomului și fluieratul) ca excitanți condiționali și stingând unul din acestea, urmăream în ce mod se repercutează acest fapt asupra celorlalți excitanți.

Iată experiențele lui I v a n o v-S m o l e n s c h i, care se referă la acest fapt. La un câine au fost elaborate reflexe condiționate alimentare izolate față de patru sunete, obținute cu ajutorul instrumentului lui M a x K o h l la două perechi de sunete învecinate, despărțite prin trei octave: si din octava mare (H 123 de vibrații), do din octava mică (C 130 de vibrații) și do și re (D 1161 vibrații, C 1036 vibrații) în a treia octavă, ca și față de fluierat și de bătăile unui metronom (100 de bătăi pe minut). Experiența era condusă astfel încât un anumit reflex condiționat era stins până la anulare, iar apoi, fie imediat după aceea, sau după câteva minute (1, 3, 5, 7, 10, 12 și 15) erau încercate în diverse experiențe toate celelalte reflexe. Toate reflexele se arătau inhibate în grade diferite. Rezultatele sunt prezentate în parte în tabloul ce urmează.

		Se cercetează după							
		0 min.	1 min.	3 min.	5 min.	7 min.	10 min.	12 min.	15 min.
Se stinge reflexul condiționat la sunetul 123 H	Reflex condiționat la sunetul 130 C	71	95	100	100	—	100	—	65
	Idem la sunetul 1161 D	57	60	86	94	—	53	—	45
	Idem la fluierat	10	—	50	73	47	—	8	—
Se stinge reflexul condiționat la sunetul 1161 D	Idem la sunetul 1036 C	75	100	95	100	—	91	—	80
	Idem la sunetul 123 H	67	80	100	90	—	80	—	46
	Idem la bătăile metronomului	5	—	45	73	42	—	0	—
Se stinge reflexul condiționat la sunetul 123 H	Reflexul condiționat la bătăile metronomului	5	—	93	67	42	—	4	—
Se stinge reflexul condiționat la bătăile metronomului	Reflexul condiționat la sunetul 123 H	73	—	100	100	76	—	65	—

Procentul inhibiției

Tabloul ne arată că în stingerea unui sunet dintr'o pereche de sunete joase, reflexul față de celălalt sunet jos ajunge mai curând la maximum de inhibiție, rămâne un timp mai îndelungat la acest maximum și se eliberează mai încet de această inhibiție decât reflexele față de fiecare din sunetele înalte. In stingerea unuia din sunetele înalte, reflexul la celălalt sunet înalt ajunge de asemenea mai curând la inhibiție maximă, rămâne un timp mai îndelungat la maximum și se eliberează mai încet de inhibiție decât reflexele față de fiecare din sunetele joase. In stingerea oricăruia din sunetele noastre, se observă că inhibiția secundară a reflexelor la fluierat și la bătăile metronomului, se manifestă în toate privințele mai slab decât inhibiția din reflexele la sunete. Dimpotrivă, în stingerea reflexelor la fluierat și bătăile metronomului, inhibiția secundară a tuturor reflexelor față de sunete se manifestă foarte energic în toate privințele.

Nu putem vorbi, firește, decât despre experiențele de stingere a sunetelor, urmate de încercarea lor succesivă, ca unele ce ar constitui mai mult sau mai puțin temeiul, pe baza căruia putem vorbi despre o proiecție a organului lui Corti, despre mișcarea inhibiției de-a-lungul extremității corticale a analizatorului acustic. Cât despre acțiunea reciprocă a reflexelor stinse asupra sunetelor pe de o parte și asupra fluieratului și bătăilor metronomului pe de altă parte, acest rezultat pare să fie mai ales determinat de intensitatea diferită a acestor excitații felurite.

Trebue să admitem că ceea ce este evident în cazul analizatorului cutanat și ceea ce se manifestă de asemenea destul de evident în cazul celui acustic, adică mișcarea procesului de inhibiție din punct în punct, la nivelul extremității cerebrale a analizatorului, se produce și la nivelul celorlalți analizatori. Constatarea acestui fapt este însă, fie dificilă, fie chiar imposibilă deocamdată, evident din motive tehnice. Stabilirea amănuntelor acestui fapt ar putea constitui temeiul unei concepții despre alcătuirea elementară a acestor analizatori.

PRELEGEREA A ZECEA

IRADIEREA ȘI CONCENTRAREA PROCESELOR NERVOASE IN SCOARȚA CEREBRALĂ: b) IRADIEREA ȘI CONCENTRAREA PROCESULUI DE INHIBIȚIE PE INTREAGA SCOARȚĂ CEREBRALĂ; c) IRADIEREA ȘI CONCENTRAREA PROCESULUI DE EXCITAȚIE

D-lor! Am început în prelegerea trecută, studiul mișcării proceselor nervoase în scoarța cerebrală. Experiențele noastre ne-au convins că inhibiția internă, odată produsă într'un anumit punct printr'o excitație corespunzătoare, iradiază la început repede pe suprafața analizatorului său,

iar apoi se concentrează cu încetul în direcția punctului de plecare, și că această mișcare în două sensuri poate fi urmărită pas cu pas. In prelegerea de față, vom continua să urmărim această mișcare pe toată scoarța, adică trecerea inhibiției dintr'un analizator în alt analizator. Experiențele care se referă la această acțiune au fost efectuate cu toate modalitățile noastre de inhibiție internă.

Atunci când am descris inhibiția de diferențiere, am arătat că inhibiția produsă într'un analizator se manifestă și la nivelul celorlalți. In experiențele privind această inhibiție (ale lui Beliacov) am văzut că atunci când ea are o intensitate mică, nu se manifestă în alt analizator, în timp ce atunci când are o intensitate mare, depășește într'o măsură mai mare sau mai mică analizatorul dela care a plecat.

Iată câteva experiențe din această serie.

La un câine au fost elaborate, între altele, reflexe condiționate alimentare izolate la: sunetul produs de un fluier Halton de 4.000 de vibrații pe secundă și la un disc în rotație, care nu produce sgomot, în fața ochilor câinelui. Reflexul acustic dă obișnuit 11—12 picături în 30 de secunde, pe când cel optic — 7—8 picături. Un sunet cu un semiton mai jos constitue agentul de diferențiat.

Experiența din 8. VI. 1911

Timpul	Excitantul timp de 30 de secunde	Secreția de salivă în picături in 30 de secunde
2 h. 05 min.	Sunet de 4000 de vibrații	12
35 „	Cu un semiton mai jos	0
2 h. 38 „	Idem	0
39 „	Sunet de 4000 de vibrații	5
50 „	Idem	11
3 h. 05 „	Cu un semiton mai jos	0
08 „	Idem	0
09 „	Obiect în rotație	7
20 „	Idem	7

Experiența din 11. VI. 1911

Timpul	Excitantul timp de 30 de secunde	Secreția de salivă în picături in 30 de secunde
1 h. 35 min.	Sunet de 4000 de vibrații	12
45 „	Idem	11
2 h. 00 „	Cu un semiton mai jos	0
02 „	Idem	0
04 „	„	0
06 „	„	0
07 „	Obiect în rotație	3
25 „	Idem	7

Experienţa din 14. VI. 1911

1 h. 45 min.	Sunet de 4000 de vibraţii	11
2 h. 00 „	Cu un semiton mai jos	0
02 „	Idem	0
04 „	„	0
06 „	„	0
07 „	Sunet de 4000 de vibraţii	1
30 „	Idem	11

Sensul experienţelor apare limpede: Un minut mai târziu, după ce sunetul diferenţiat a fost produs de două ori la rând, sunetul pozitiv pierde mai mult de jumătate din acţiunea sa, pe când excitantul optic nu suferе nici cel mai mic prejudiciu. După o sumaţie mai mare a inhibiţiei, adică după ce sunetul diferenţiat a fost produs de patru ori (pauza fiind şi mai mică), reflexul optic se dovedeşte de asemenea inhibat după un minut, într'o proporţie ceva mai mare decât de 50%, în timp ce, în aceleaşi condiţii, reflexul acustic este aproape complet inhibat.

Aşa cum ne-o arată experienţele lui E. L. Horn, absolut acelaşi lucru se obţine şi în cazul inhibiţiei de stingere. In acest caz, datorită faptului că experienţa este întru câtva variată, face să apară şi mai convingător faptul mişcării procesului de inhibiţie, în special în ce priveşte dispariţia lui mai precoce dintr'un alt analizator. Iată câteva din aceste experienţe.

La un câine au fost elaborate, între altele, reflexe condiţionate alimentare izolate la sunetul do diez al unui camerton şi la aprinderea a trei becuri de 16 lumini.

Experienţa din 15. XII. 1911

Timpul	Excitantul timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Observaţii
1 h. 55 min.	Lumină	9	Neîntărit
58 „	Idem	4,5	
2 h. 01 „	„	Urme	
04 „	„	0	
07 „	„	0	
31 „	„	Urme	

Experienţa din 26. I. 1912

2 h. 17 min.	Sunet	10	Intărit
32 „	Lumină	8	Neîntărit
35 „	Idem	3,5	

Experienţa din 26. I. 1912

Timpul	Excitantul timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Observaţii
2 h. 43 min.	Lumină	4	Neîntărit
46 „	Idem	1	
49 „	„	0	
52 „	„	0	
52 „ 30 sec.	Sunet	4	Intărit

Experienţa din 27. X. 1911

Timpul	Excitantul	Secreţia	Observaţii
1 h. 25 min.	Sunet	12	Intărit
37 „	Lumină	11	Neîntărit
40 „	Idem	10	
43 „	„	0,5	
46 „	„	0	
49 „	„	0	
52 „	Sunet	12	Intărit

S'a realizat stingerea reflexului la lumină şi s'a cercetat acţiunea secundară asupra reflexului acustic. Reflexul luminos stins până la zero, care s'a repetat de două ori, lăsat în voia lui, a început să se restabilească abia după 24 de minute. Reflexul acustic aplicat îndată, fără nicio pauză, după ce reflexul la lumină a fost stins în acelaşi grad, a pierdut numai aproximativ ½ din efectul său, iar atunci când a fost cercetat după trei minute, într'o altă experienţă s'a constatat că era complet eliberat de inhibiţie Prin urmare, procesul de inhibiţie nu s'a răspândit decât într'o măsură relativ mică din analizatorul optic asupra celui acustic, pe care l-a părăsit complet mult mai repede. Celelalte amănunte ale experienţelor dovedesc că această părăsire mai rapidă a acelui punct nu se datora faptului că el era mai puţin important. In analizatorul optic intervalul dintre repetări (3 minute) a determinat constant, indiferent de gradul de stingere, scăderea reflexului, pe când în cel acustic, acelaşi interval a determinat restabilirea completă a reflexului. Inafară de aceasta, în a doua experienţă prezentată, în cursul stingerii reflexului optic, când acest reflex prezenta o mărime redusă, triplarea intenţionată a intervalului nu a făcut decât să oprească diminuarea ulterioară a reflexului, fără să determine o restabilire câtuşi de puţin importantă a acestuia. In sfârşit, o dovadă în sensul că diferenţa în ce priveşte restabilirea reflexelor stinse, primar şi secundar, nu depindea, în cazul respectiv, de caracterele deosebite ale celulelor optice şi acustice, o constitue celelalte experienţe, în care noi am stins iniţial reflexul acustic, observând asupra celui optic stingerea secundară şi unde, cu toate acestea, raporturile au rămas absolut aceleaşi. Dat fiind că aceste experienţe sunt absolut identice cu experienţele prezentate, renunţ de a vi le mai prezenta. In felul

acesta, putem admite, pe bună dreptate, că în analizatorul stins în mod secundar avem de a face cu periferia procesului de iradiere de unde începe mişcarea procesului în sens invers, adică concentrarea lui, absolut asemănătoare cu cea constatată în cadrul analizatorului cutanat.

In genere, noi am variat foarte mult experienţele cu privire la mişcarea inhibiţiei de stingere de-a-lungul scoarţei cerebrale în totalitatea ei. Având în analizatorul stins în mod primar, doi excitanţi diferiţi (de exemplu aprinderea becurilor şi rotaţia discului aflat în faţa ochilor animalului) şi stingând unul din ele, noi urmăream inhibiţia atât în celălalt analizator, cât şi în acelaşi analizator faţă de amândoi excitanţii. Ordinea în care se producea eliberarea de inhibiţia iradiată era următoarea: cel mai repede se elibera reflexul din celălalt analizator; apropiat de acesta în timp, dar întru câtva mai încet, se elibera reflexul stins secundar al analizatorului stins primar şi, în sfârşit, foarte târziu, reflexul stins primar. Acest din urmă fapt, adică diferenţa dintre reflexe, aparţinând aceluiaşi analizator, indică probabil delimitarea teritorială a acestor diverse reflexe, fapt pe care l-am cunoscut în prelegerea precedentă.

Rezultate identice au fost obţinute şi în experienţele cu privire la mişcarea inhibiţiei condiţionate. Un acelaşi agent extern a fost făcut agent inhibitor condiţionat al câtorva excitanţi condiţionali, aparţinând la diverşi analizatori. Cu alte cuvinte, combinaţia lui cu fiecare din aceştia în parte era repetată fără să fie însoţită de excitantul necondiţional şi transformată în felul acesta, în combinaţie inhibitorie. Experienţa se efectua în felul următor. Se încerca unul din aceşti excitanţi condiţionali şi se nota efectul său secretor salivar. Apoi se repeta de câteva ori combinaţia inhibitorie cu acest excitant, sau cu excitantul condiţional dintr'un alt analizator. Experienţa se încheia printr'o nouă încercare a primului excitant după variate intervale de timp dela ultima repetare a combinaţiei inhibitorii. Dacă combinaţia inhibitorie cuprindea primul excitant, el se dovedea acum intens inhibat în mod consecutiv şi se restabilea încet la valoarea iniţială. Dacă însă, în componenţa combinaţiei inhibitorii intra un excitant dintr'un alt analizator, atunci excitantul cercetat la început era inhibat într'o măsură redusă şi revenea repede la valoarea lui iniţială. Aceasta însemna că inhibiţia consecutivă a excitantului inhibitor condiţionat dela nivelul analizatorului era foarte însemnată şi se menţinea mult timp la nivelul său, în timp ce ea nu pătrundea decât într'o măsură redusă într'un alt analizator, de unde a plecat de altfel repede.

Iată experienţele din lucrările lui V. A. D e g t e a r e v a.

La un câine sunt elaborate reflexe condiţionate alimentare izolate la bătăile metronomului (M) şi aprinderea becurilor electrice (L). Rotaţia fără sgomot a unui disc aflat în faţa animalului (R) reprezintă un agent

inhibitor condiţional pentru cele două reflexe. Atât excitanţii condiţionali, cât şi combinaţia inhibitorie sunt continuate câte un minut de fiecare dată, iar secreţia de salivă este de asemenea notată în picături scurse pe minut.

Experienţa din 13. V. 1913

Timpul	Excitantul	Secreţia în salivă
4 h. 20 min.	M	11
26 „	R + M	3
29 „	Idem	0
32 „	„	0
35 „	„	0
38 „	„	0
46 „	M	12

Experienţa din 16. V. 1913

Timpul	Excitantul	Secreţia în salivă
4 h. 16 min.	M	12
22 „	R + L	4
25 „	Idem	0
28 „	„	0
31 „	„	0
34 „	„	0
35 „ 15 sec.	M	11

Reflexul la metronom s'a restabilit complet numai după 7 minute după ce combinaţia inhibitorie în care el însuşi participa a fost aplicată de cinci ori. După o combinaţie la care el nu luase parte, era aproape complet restabilit la numai 15 secunde.

In sfârşit, noi am cercetat mişcarea inhibiţiei care se desvoltă în cazul întârzierii efectului pozitiv în reflexele mult întârziate, precedând faza activă. Deoarece inhibiţia se prezintă ca un fenomen fazic, trebuia să ne aşteptăm la anumite particularităţi în experienţele relativ la mişcarea ei, fapt care s'a şi constatat. S'a observat o diferenţă vădită între diverşi câini, în ce priveşte rezultatul cercetărilor noastre. La unele animale reuşeam să demonstrăm lesne răspândirea acestei inhibiţii asupra altor analizatori. Noi făceam aceasta în felul următor: excitantul reflexului întârziat era întrerupt în timpul fazei inactive şi imediat, sau un timp oarecare după aceea, se punea în acţiune excitantul condiţional dintr'un alt analizator, cercetat în prealabil în ce priveşte mărimea sa. Iată protocolul acestor experienţe (ale lui H o r n).

La câinele respectiv există, între altele, următoarele reflexe condiţionate la acid, întârziate cu 30 de secunde: unul la aprinderea becurilor electrice, altul la o excitaţie cutanată mecanică, şi unul întârziat cu trei minute la bătăile metronomului.

Experienţa din 26. I. 1912

Timpul	Excitantul	Secreţia de salivă în picături
3 h. 24 min.	Excitaţia mecanică a pielei	In 30 sec. — 9
41 „	Bătăile metronomului	In primele 30 sec. — 0, In celelalte 30 sec. — 1
42 „	Excitaţia mecanică a pielei	în 30 sec. — 4

Experienţa din 28. I. 1912

Timpul	Excitantul	Secreţia de salivă în picături
3 h. 20 min.	Aprinderea becurilor	In 30 sec. — 7
36 „	Bătăile metronomului	In primele 30 sec. — 0, în celelalte 30 sec. — 1
37 „	Aprinderea becurilor	In 30 sec. — 2

Rezultatul este foarte impresionant. Procesul de inhibiţie provocat de metronom la începutul acţiunii sale a pătruns din analizatorul acustic atât în analizatorul optic, cât şi în cel cutanat, ceea ce s'a manifestat prin faptul că reflexele lor au devenit de 2—3 ori mai mici.

Aceasta s'a produs la unul din câini, pe când la celălalt, rezultatul a fost mai curând unul opus. Excitanţii condiţionali, aplicaţi imediat după faza inactivă a reflexului întârziat, au prezentat chiar o mărime întru câtva crescută. Cauza acestei diferenţe era limpede. Atunci când la primul s'a introdus un interval de două minute între faza inactivă izolată şi încercarea celuilalt reflex, faza inactivă nu a apărut în decursul acestor două minute. Prin urmare, faza inhibitorie era într'adevăr precis delimitată şi de aceea era prezentă inhibiţia consecutivă în cazul celuilalt reflex. In aceleaşi condiţii, la celălalt câine s'a manifestat o fază activă în interval şi fireşte, celălalt reflex nu era micşorat, ci crescut. Prin urmare, la acest câine, procesul excitator a apărut mai precoce şi mai energic, adică faza inactivă nu era complet izolată. Aceasta a coincis cu faptul că, la primul câine, procesul de inhibiţie era în genere vădit precumpănitor în comparaţie cu cel de excitaţie.

In prelegerea precedentă şi în cea de faţă, am prezentat din abundenţă experienţe care ilustrează mişcarea procesului de inhibiţie de-a-lungul massei emisferelor cerebrale. Aţi putut chiar avea impresia că am fost exagerat. Am făcut-o însă intenţionat pentru a vă arăta mai limpede cât de frecvent observăm acest fenomen într'o formă mai mult sau mai puţin simplă, am putea spune pură. Cu toate acestea, ele nu au reprezentat decât o latură fundamentală a fenomenului, care a devenit evident pentru noi datorită caracterului special al experienţei sau trăsăturilor individuale ale animalului, care însă este de cele mai deseori mascată de elemente supra-adăugate şi care, am putea spune, complică foarte mult realitatea lui.

Primul element de care ne-am ciocnit în aceste experienţe, consta în următoarele.

In experienţele cu privire la iradierea şi concentrarea procesului de inhibiţie în analizatorul cutanat (ale lui Crasnogorschi), descrise în prelegerea precedentă, am întâlnit următorul fapt, care mi s'a părut atunci neaşteptat. Excitaţia condiţională mecanică a unei suprafeţe de piele, aflată la 22 cm depărtare de punctul inhibitor, încercată în prealabil în experienţă, a dat 6 picături de salivă în 30 de secunde, pe când excitaţia analizatorului optic a dat 5 picături. Se face acum o excitaţie, repetată de trei ori, a punctului inhibitor. La un minut după ultima excitaţie, se încearcă excitaţia optică şi se constată anularea secreţiei salivare, adică o inhibiţie consecutivă completă. După 10 minute, se aplică de astă dată o excitaţie repetată de patru ori, a punctului inhibitor. La un minut după ea, o excitaţie a porţiunii de piele, distanţată de 22 cm se soldează cu efect complet şi anume, cu opt picături.

Un fapt identic a fost observat de noi şi în alte experienţe (ale cercetătoarei Cebotareva). La un câine existau câteva reflexe condiţionate la excitanţii diverşilor analizatori. Metronomul, constituind excitantul condiţional, fiind aplicat împreună cu agentul inhibitor condiţional (al analizatorului optic) nu dădea nicio picătură de salivă. La 1—2 minute mai târziu, metronomul fiind întrebuinţat singur şi întărit, restabilea complet efectul său secretor salivar obişnuit, pe când reflexele condiţionate la excitaţia mecanică a pielei şi la mirosul de camfor, încercate curând după aceea, se dovedeau a fi încă inhibate în mod însemnat.

Reieşea prin urmare că, după un anumit interval, după ce inhibiţia a fost realizată în analizatorul respectiv, ea dispărea dela nivelul lui, în timp ce ea se mai resimţea în alţi analizatori, chiar după intervale mari.

In acelaşi timp noi am fost izbiţi de faptul că aceasta se întâmpla atunci când reflexele condiţionate din ceilalţi analizatori erau încă foarte recente, adică de abia elaborate, sau, deşi erau mai vechi, ele nu fuseseră de mult practicate, sau în sfârşit, ele erau în genere slabe, adică elaborate faţă de agenţi de intensitate redusă. Ţinând seama de aceasta, noi puteam considera că atunci când un anumit punct, anterior inhibat, se dovedea a fi liber de inhibiţie, aceasta nu însemna că în sectorul lui inhibiţia era complet dispărută. In acest punct, procesul excitator putea să precumpănească în virtutea unor anumite condiţii, faţă de procesul inhibitor, devenind, am putea spune, imun faţă de procesul inhibitor din jurul lui, care însă era slăbit. Intr'adevăr, este un fapt constant că reflexele cu un proces de excitaţie insuficient concentrat, sau în genere slab, se supun extrem de uşor atât la acţiunea inhibiţiei externe cât şi a celei interne, în timp ce reflexele puternice nu sunt influenţate de aceleaşi inhibiţii. Vom

mai reveni asupra acestei solidităţi, sau, am putea spune chiar, a intangibilităţii punctelor excitatorii şi inhibitorii bine şi puternic elaborate.

La timpul său, atunci când am observat pentru prima dată cazurile care păreau să contravină regulei iradierii şi concentrării inhibiţiei, am efectuat următoarele experienţe speciale (de către A. M. Pavlova).

S'au elaborat la câini reflexe condiţionate la excitanţi ai diverşilor analizatori, acordându-se o deosebită atenţie faptului ca ele să fie repetate de acelaşi număr de ori. După ce ele ating toate un efect maxim, combinăm cu unul din ele un agent extern nou şi transformăm această combinaţie, prin metoda obişnuită, în una inhibitorie. Combinaţia inhibitorie, iar după ea, excitantul condiţional sunt repetate până când inhibiţia consecutivă a excitantului condiţional prin combinaţie nu se va limita decât la două minute, adică ea nu va mai fi vizibilă după două minute. Fireşte, ne conformăm şi în timpul acestei perioade regulei pe care am impus-o, de a practica în mod egal toate reflexele. Apoi, se încearcă pentru prima dată toate celelalte reflexe, simultan cu agentul condiţional inhibitor. Se constată că şi aceste reflexe, cu excepţia unuia singur, se eliberează de asemenea de inhibiţie către sfârşitul celor două minute, după aplicarea combinaţiei inhibitorii. Excepţia o face numai reflexul condiţionat la excitaţia slabă luminoasă, care de obiceiu prezintă un efect secretor salivar mai mic decât celelalte reflexe. De aici reiese că o inhibiţie de acelaşi grad nu se repercutează asupra excitanţilor puternici şi se resimte vădit asupra celor slabi.

Aceasta nu constitue însă decât unul din elemente care complică fenomenul iradierii şi concentrării procesului de inhibiţie. Ulterior, am făcut treptat cunoştinţă cu un alt element, având o importanţă mult mai mare şi care turbură şi mai mult mersul simplu al iradierii şi concentrării. Noi vom prezenta, în cursul prelegerii următoare, materialul pe care-l avem cu privire la acest element.

Voiu trece acum la experienţele noastre cu privire la mişcarea procesului de excitaţie. Noi am prelucrat această problemă într'o măsură mult mai mică.

Prima noastră experienţă (făcută de M. C. Petrova), cu iradierea procesului de excitaţie, a fost executată exact după tipul acelor experienţe prin care am iniţiat studiul iradierii şi concentrării procesului de inhibiţie. La câini se dispuneau de-a-lungul extremităţii posterioare, la distanţe aproximativ egale unul de altul, cinci aparate mici pentru excitaţia mecanică a pielei, întinse dela regiunea tarsiană până la basin. La unul din câini, noi am făcut cu aparatul (Nr. 1) situat inferior, un reflex condiţionat la acid, iar la un alt câine, un reflex alimentar. Aparatele superioare (Nr. 2, 3, 4 şi 5) produceau de asemenea, în virtutea generalizării, reflexe

corespunzătoare, dar ele au fost diferenţiate prin procedeul obişnuit, ajungându-se să se anuleze, în toate cazurile, efectul. Atunci s'a trecut la problema principală urmărită de experienţă. La început s'a cercetat acţiunea aparatului situat inferior, adică excitantul pozitiv, în timp de 30 de secunde, notându-se separat pentru fiecare 15 secunde, secreţia de salivă, după care se asocia, aşa cum se face obişnuit, excitantul necondiţional. După câtva timp, aparatul inferior era din nou pus în acţiune, dar numai pentru 15 secunde, iar apoi, îndată după el, începeau să acţioneze, de asemenea numai timp de 15 secunde, aparatele superioare şi anume: când unul când altul în diverse experienţe, când unul situat mai aproape când unul situat mai departe. S'au obţinut următoarele. Atunci când s'a înlocuit Nr. 1 cu Nr. 2 situat cel mai aproape, secreţia de salivă în cursul acţiunii acestui aparat era de obiceiu mult mai mică, iar uneori egală cu secreţia de salivă care se observa în cursul celor 15 secunde, cât acţiona aparatul Nr. 1. Atunci când s'au înlocuit în acelaşi fel Nr. 1 prin Nr. 5, adică prin cel mai îndepărtat, secreţia de salivă din cursul lui era vădit scăzută. Aparatele Nr. 3 şi 4, aplicate într'o ambianţă identică, au dat cifre medii, Nr. 3 apropiindu-se de Nr. 2, iar Nr. 4 de Nr. 5. Intr'o altă serie de experienţe nu s'a notat numai secreţia de salivă din timpul acţiunii excitanţilor inhibitori, ci chiar până la sfârşitul perioadei de secreţie. In acest caz diferenţa, în ce priveşte acţiunea aparatelor situate aproape şi departe, a apărut şi mai izbitor şi fără nicio excepţie. Perioada secretorie dura un timp mai îndelungat şi prezenta o mărime mult mai importantă, după acţiunea aparatului dispus aproape, decât după acţiunea celui îndepărtat.

Iată datele unui şir de zile de experienţă.

La acest câine există un reflex condiţionat la acid.

Experienţa din 14. XI. 1913

Timpul	Excitantul	Secreţia de salivă condiţionată, în picături la fiecare 15 sec. In 1-a 2-a 3-a 4-a 5-a 6-a	Observaţii
2 h. 00 min.	Nr. 1	8 7 — — — —	Intărit
10 „	Nr. 1	7 11 — — — —	Intărit
23 „	Nr. 1 iar după el Nr. 2	7 5 5 3 1 1	Neîntărit
40 „	Nr. 1	4 9 — — — —	Intărit

Experienţa din 16. XI. 1913

Timpul	Excitantul	Secreţia de salivă condiţionată, în picături la fiecare 15 sec. In 1-a 2-a 3-a 4-a 5-a 6-a	Observaţii
1 h. 45 min.	Nr. 1	5 9 — — — —	Intărit
2 h. 00 „	Nr. 1	3 7 — — — —	Intărit
10 „	Nr. 1 iar după el Nr. 5	6 2 1 0 0 0	Neîntărit
26 „	Nr. 1	2 8 — — — —	Intărit

Experiența din 19. XI. 1913

Timpul	Excitantul	Secreția de salivă condiționată, în picături la fiecare 15 sec. în 1-a	2-a	3-a	4-a	5-a	6-a	Observații
1 h. 45 min.	Nr. 1	4	8	—	—	—	—	Intărit
2 h. 45 „	Nr. 1	6	7	—	—	—	—	Intărit
3 h. 10 „	Nr. 1 iar după el Nr. 2	7	5	3	2	1	0	Neîntărit
25 „	Nr. 1	2	8	—	—	—	—	Intărit
37 „	Nr. 5	0	0	0	0	0	0	Neîntărit

Experiența din 21. XI. 1913

Timpul	Excitantul	1-a	2-a	3-a	4-a	5-a	6-a	Observații
1 h. 32 min.	Nr. 1	6	12	—	—	—	—	Intărit
2 h. 32 „	Nr. 1	9	15	—	—	—	—	Intărit
3 h. 10 „	Nr. 1	10	13	—	—	—	—	Intărit
22 „	Nr. 1 iar după el Nr. 5	8	4	2	0	0	0	Neîntărit
35 „	Nr. 1	7	11	—	—	—	—	Intărit

Experiența din 23. XI. 1913

Timpul	Excitantul	1-a	2-a	3-a	4-a	5-a	6-a	Observații
12 h. 40 min.	Nr. 1	7	11	—	—	—	—	Intărit
1 h. 00 „	Nr. 1	9	13	—	—	—	—	Intărit
10 „	Nr. 1	10	12	—	—	—	—	Intărit
22 „	Nr. 1 iar după el Nr. 2	12	8	4	3	1	0	Neîntărit
36 „	Nr. 1	3	9	—	—	—	—	Intărit

Experiența din 28. XI. 1913

Timpul	Excitantul	1-a	2-a	3-a	4-a	5-a	6-a	Observații
1 h. 30 min.	Nr. 1	7	8	—	—	—	—	Intărit
43 „	Nr. 1	6	10	—	—	—	—	Intărit
59 „	Nr. 1, iar după el Nr. 5	8	5	1	0	0	0	Neîntărit
2 h. 05 „	Nr. 2	0	0	0	0	0	0	Neîntărit
18 „	Nr. 1	2	10	—	—	—	—	Intărit

Rezultatul experiențelor apare în mod izbitor. Atunci când aparatul Nr. 1 este înlocuit cu aparatul Nr. 2, secreția de salivă din timpul acțiunii (15 sec.) primului aparat se prezintă în conformitate cu șirul de experiențe prezentate, adică de 7,7 și 12 picături, pe când secreția din timpul acțiunii (15 sec.) celui de al doilea prezintă consecutiv o secreție de: 15, 11 și 16 picături. Când însă aparatul Nr. 1 este înlocuit cu aparatul Nr. 5, secreția din timpul acțiunii celui dintâi este 6,8 și 8 picături, iar în cursul acțiunii celui de al doilea, împreună cu secreția consecutivă, este de: 3,6 și 6 picături. In primul caz, ea este în mod pronunțat mai mare, pe când în celălalt, ea este vădit mai mică. După acțiunea aparatului Nr. 2, secreția de salivă consecutivă durează 45—60 de secunde ,pe când după aparatul Nr. 5, ea durează numai 15 secunde. Cât despre acțiunea constant inhibitorie a aparatului Nr. 2, ea trebue să fie și este mai mare decât a aparatului Nr. 5, deoarece, după cum știm, în măsura în care diferențierea este mai precisă, în aceeași măsură, în cazul unei diferențieri complete, procesul inhibitor,

care urmează să se desvolte față de ea, trebue să fie mai intens. Faptul că acțiunea inhibitorie de la aparatul Nr. 2 era într'adevăr mai mare decât acțiunea dela aparatul Nr. 5, în cursul activității respective, a fost dovedit prin experiențe speciale relativ la inhibiția consecutivă dela un aparat și dela celălalt, atât la aparatul Nr. 1, cât și la excitanții condiționali din alți analizatori. Iată un exemplu de inhibiție consecutivă la aparatul Nr. 1, după 5 minute dela acțiunea aparatelor inhibitorii. Experiența a fost făcută pe acelaşi câine.

Timpul	Excitantul condițional în 30 de secunde	Secreția de salivă în picături în 30 de secunde
3 h. 45 min.	Nr. 1	12
55 „	Nr. 1	18
4 h. 10 „	Nr. 2	0
15 „	Nr. 1	4
20 „	Nr. 1	15
35 „	Nr. 5	0
40 „	Nr. 1	12
45 „	Nr. 1	15
50 „	Nr. 1	12

In timp ce inhibiția dela Nr. 2 este încă foarte puternică după 5 minute de acțiune, ea este aproape sau complet imperceptibilă după acelaşi interval dela Nr. 5.

De astă dată, rezultatul unei serii de experiențe efectuate poate fi interpretat numai în sensul că procesul de excitație, provocat de acțiunea aparatului Nr. 1, pe locul situat în apropiere, corespunzător aparatului Nr. 2, se face mai resimțit decât pe un loc mai îndepărtat, corespunzător aparatului Nr. 5. Cu alte cuvinte, el s'a răspândit, a iradiat dela locul unde a apărut, la punctele cele mai apropiate de dânsul.

Aceste experiențe au fost recent repetate de P o t c o p a e v. Se dispun pe o parte a corpului, începând dela laba anterioară și trecând de-a-lungul trunchiului până la extremitatea labei posterioare, aparate pentru excitația mecanică a pielei. Acțiunea aparatului la nivelul labei anterioare devine, cu ajutorul procedeului obişnuit, excitație condițională alimentară pozitivă, iar acțiunea tuturor celorlalte aparate — inhibitorie. Secreția de salivă se notează în fiecare 5 secunde. Intr'un caz, excitantul pozitiv acționează toate cele 30 de secunde înainte de întărire, iar în alt caz, numai primele 15 secunde, după care urmează o pauză de asemenea de 15 secunde, după care se face întărirea. In felul acesta, am putut observa mersul secreției de salivă în cazul unei excitații continue și în cazul unei excitații întrerupte pentru 15 secunde. In cazul celei continue, raportul dintre amploarea secreției de salivă din cursul primelor 15 secunde şi mărimea secreției din celelalte 15 secunde era 1 : 2,4. In cazul celei întrerupte

1 : 1,25. In experienţele următoare, excitantul pozitiv era înlocuit, după o acţiune de 15 secunde, cu excitantul inhibitor, care dura de asemenea 15 secunde, fie cu ajutorul aparatului situat cel mai aproape, fie cu ajutorul celui situat cel mai departe. De astă dată, raportul dintre mărimea secreţiei de salivă din primele 15 secunde şi mărimea ei din celelalte 15 secunde, a fost de 1 : 1,35 în primul caz şi de 1 : 0,53 în cel de al doilea.

Se pare că şi aci, ca şi în experienţele cercetătoarei M. C. Petrova, la 0 secunde (în mod practic după 0,5—1 secundă) după încetarea excitaţiei pozitive, procesul excitator se manifestă la punctul inhibitor apropiat, a cărui acţiune o anihilează, pe când el lipseşte la punctul îndepărtat.

Atât în prima cât şi în a doua serie de experienţe, suntem lipsiţi de posibilitatea de a spune cu ce fază, de iradiere sau de concentrare a mişcării excitantului, avem de-a-face, adică dacă procesul înaintează sau revine înapoi. In momentul de faţă, sunt întreprinse experienţe în care excitanţii inhibitori nu mai sunt aplicaţi de îndată după încetarea excitantului pozitiv, ci după un oarecare număr de secunde.

Din păcate, noi am epuizat cu cele prezentate materialul nostru experimental special ce posedăm actualmente, relativ la această problemă. Noi dispunem însă de un material de observaţii întâmplătoare, care pare să fie, după toate probabilităţile, în strâns raport cu acelaşi subiect.

Iată aceste cazuri izolate.

Noi dispunem de un câine care prezenta un reflex de pază extrem de pronunţat. Experimentatorul care se ocupa permanent de dânsul (M. I. Bezbocaia) putea să-l pregătească foarte comod în vederea experienţei, să-l aşeze în stativ şi să-i fixeze diverse aparate, atunci când se găsea cu acest câine într'o cameră izolată. Experienţele cu reflexele condiţonate decurgeau foarte mulţumitor. Apariţia unei persoane străine în camera de experienţă provoca însă o reacţie agresivă extrem de puternică din partea animalului, mai ales dacă persoana străină (în cazul respectiv eu eram acea persoană) înlocuia pe experimentator în faţa câinelui. Când eu aplicam în această situaţie un excitant condiţional alimentar elaborat, efectul său secretor salivar era mult mai mare decât cel obişnuit pe care-l prezenta câinele atunci când se găsea în experienţe cu experimentatorul său permanent. Pe de altă parte, câinele mânca alimentele ce i se ofereau cu o încordare musculară extraordinară. Dar această reacţie agresivă faţă de mine înceta cu desăvârşire, atunci când eu, intenţionat, nu făceam nici cea mai mică mişcare, cum s'ar spune împietream. Din totalitatea reflexului faţă de mine nu rămânea decât faptul că ochii câinelui erau continuu fixaţi asupra mea. De astă dată, acelaşi excitant condiţional dădea mai puţină salivă decât în mod normal, sau rămânea chiar absolut fără efect secretor. Era suficient însă să execut vreo mişcare şi mai ales să mă ridic în picioare, pentru ca de îndată să revină atât reacţia agresivă, cât şi se-

creţia crescută de salivă. Apoi, mai este interesant următorul fapt. Dacă acest câine se liniştea în prezenţa persoanei străine, stând nemişcată, hrănirea câinelui, făcută după excitantul condiţional, producea pentru câtva timp după mâncare o reacţie agresivă faţă de acea persoană, deşi ea continua să stea nemişcată. Nu cred că aceste fapte pot fi interpretate altfel decât după cum urmează. Excitaţia puternică, produsă de vederea persoanei străine executând diverse mişcări, a iradiat în creier şi a făcut să crească, între altele, excitabilitatea sectorului care se găseşte în legătură cu actul mâncării. După ce această excitaţie a slăbit prin diminuarea excitantului exterior şi s'a concentrat, atunci, dimpotrivă, excitabilitatea altor sectoare a devenit mai mică în comparaţie cu starea de repaus (inhibiţia noastră externă). O acţiune identică a avut-o, la rândul ei, excitaţia prin mâncare, care a făcut să crească pentru un timp scurt excitabilitatea centrului reacţiei agresive.

Am observat un fenomen identic la un alt câine absolut excepţional (în lucrarea lui I. R. P r o r o c o v). La acest câine, excitaţia mecanică a pielei determina o reacţie motorie particulară şi extrem de pronunţată (având poate un caracter sexual sau unul analog cu efectul produs de gâdilat). Cu toate acestea, s'a format un reflex condiţionat alimentar la excitaţia mecanică a pielei. Acest reflex alimentar era — prin secreţia de salivă — cel mai mare dintre toate celelalte reflexe condiţionate, fapt în contrast vădit cu raporturile obişnuite. In cazul nostru, apărea, de obiceiu imediat ce începea excitaţia pielei, o reacţie motorie specială, care era însă înlocuită după 10—15 secunde de o reacţie alimentară foarte energică, care nu exista în cazul altor excitanţi condiţionali. Atunci când noi am îndepărtat reacţia paradoxală prin câteva procedee, asupra cărora vom reveni mai departe, atunci reflexul condiţionat cutanat mecanic a ocupat prin mărimea lui locul obişnuit, cedând întâietatea excitanţilor acustici. Aceasta constitue, de asemenea, un caz evident de iradiaţie a procesului de excitaţie.

In acelaşi fel suntem dispuşi să interpretăm faptul următor. In cazul acţiunii reciproce dintre reflexele condiţionate formate la diverse substanţe alimentare, inhibiţia unora prin altele nu se produce dintr'odată, ci numai după câteva minute. Putem presupune, că la început are loc o iradiaţie din punctul analizatorului chimic, excitat direct de substanţa respectivă, asupra celor vecine, ceea ce determină temporar o creştere a excitabilităţii acestora şi numai apoi, când excitaţia se concentrează în punctul iniţial, se produce inhibiţia (experienţele lui S a v i c z).

Din acelaşi punct de vedere am putea explica de asemenea, faptul neobişnuit întâlnit în lucrarea lui P. N. V a s i l i e v, din cursul formării diverselor reflexe condiţionate termice. S'a elaborat un reflex condiţionat la acid, faţă de o excitaţie a pielei, cu o temperatură în jurul lui 0 grade

şi un reflex alimentar la o excitaţie termică de aproximativ 47°. Elaborarea acestor reflexe a cerut un timp îndelungat. Când, în sfârşit, ele au fost gata, s'au dovedit extrem de instabile în următoarea privinţă. Era suficient să repetăm şi să întărim de câteva ori la rând reflexul condiţionat acid la rece, pentru ca reflexul alimentar la cald, bine elaborat, fiind aplicat după el, să se transforme în reflex la frig şi invers. Faptul transformării era perfect evident şi indiscutabil. Natura reflexului era determinată în primul rând de reacţia motorie care era, fireşte, complet diferită în cazul celor două reflexe: în cazul celui alimentar, câinele se întorcea în spre experimentator, îl privea fix, sau privea locul de unde apărea hrana şi se lingea pe bot. In cazul celui acid, el se întorcea dela experimentator, sforăia, scâncea, agita capul şi efectua cu limba mişcări de expulzie. In al doilea rând, în acest sens pleda caracterul chimic al salivei, din glanda salivară submaxilară: foarte mucoasă, densă în cazul reflexului alimentar, ea era fluidă, apoasă, în cazul celui acid. Noi am urmărit deosebit de minuţios aceste diferenţe. Faptul unei transformări atât de prelungite şi rebele părea paradoxal şi putea fi interpretat în felul următor. Se ştie că extremităţile periferice ale analizatorilor de frig şi de căldură sunt distribuite punctiform şi amestecat pe suprafaţa pielei. Am putea presupune că extremităţile centrale ale acestor analizatori termici sunt tot atât de intim imbricate, iar din experienţele noastre (A. A. Şişlo) ştim într'adevăr că extremităţile corticale ale nervilor sensitivi pentru frig şi cald coincid din punct de vedere topografic. Ţinând seama de acest fapt, vom înţelege de ce excitaţia iradiază atât de uşor din analizatorul cald către cel rece şi invers şi de ce reuşim atât de greu să scindăm, în experienţele noastre, activitatea acestor doi analizatori.

Trebue să revin acum la faptul pe care l-am menţionat în prima prelegere, despre funcţia de analiză a scoarţei şi care, după mecanismul lui, trebue să fie situat în acest capitol din expunerea noastră. Este vorba de fenomenul generalizării iniţiale a oricărui reflex condiţionat recent elaborat, adică de fenomenul unei acţiuni ce pare spontană de agenţi condiţionali, a unor agenţi care n'au fost aplicaţi anterior ca atare, dar care constitue un grup înrudit cu agentul, cu ajutorul căruia a fost elaborat reflexul condiţionat respectiv printr'un anumit procedeu.

Pentru exemplificare, voiu prezenta experienţele cu privire la analizatorul cutanat (Anrep).

Pe o jumătate a corpului au fost dispuse aparate pentru excitaţia mecanică a pielei. Acţiunea aparatului Nr. 0, dispus pe coapsă, a fost făcută excitaţie condiţională alimentară. Celelalte aparate au fost distribuite în felul următor: Nr. 1 — la capătul extremităţii posterioare, Nr. 2 — pe basin, Nr. 3 — pe mijlocul trunchiului, Nr. 4 — pe umăr, Nr. 5 — pe ante-

braț și Nr. 6 — la capătul extremității anterioare. Acțiunea tuturor acestor aparate ca atare, adică fără nicio elaborare prealabilă, era de asemenea însoțită de o secreție condiționată de salivă, iar efectul salivar secretor scădea treptat și foarte mult, pe măsură ce ne îndepărtam de Nr. 0. In tabela prezentată mai jos sunt cuprinse cifrele medii obținute pe unul din cei trei câini, folosiți în aceste experiențe. Cantitățile de salivă sunt redate în diviziuni, care corespund fiecare la 0,01 cm^3. Secreția a fost notată în timpul celor 30 de secunde, cât acționau excitanții.

Locurile	1	0	2	3	4	5	6
Secreția de salivă	33	53	45	39	23	21	19

Stabilitatea generalizării variază la diverși câini, iar menținerea ei la un anumit nivel în cursul experiențelor, nu este totdeauna ușoară. Dacă încercăm noile locuri și întărim de fiecare dată excitația, egalizăm reflexele. Dacă însă, lăsăm neîntărite excitațiile încercate, dăm ocazia inhibiției să se desvolte și să apară diferențierile. De aceea, pentru a obține un rezultat mai mult sau mai puțin precis în aceste experiențe, rezultat apărat de influența repetițiilor, odată trebue să întărim și altădată nu trebue să întărim în mod strict alternativ excitațiile din cursul încercărilor repetate, sau să facem aceste încercări după intervale foarte mari de timp.

Cum trebue înțeles mecanismul generalizării? Iată cum ar trebui conceput acest fenomen, în conformitate cu cunoștințele noastre actuale. Fiecărui element din aparatul receptor îi corespunde fibra lui nervoasă aferentă și celula lui nervoasă din scoarța cerebrală, iar fiecărui grup mai mare sau mai mic de elemente, îi corespund grupe proprii de fibre și celule. Excitația dinafară, venită la scoarță, dintr'un punct sau sector anumit al receptorului nu rămâne în punctul sau sectorul cerebral corespunzător lor, ci iradiază mai departe pe scoarță într'o măsură cu atât mai mică, cu cât el se îndepărtează de centrul de excitație, fapt pe care l-am văzut în mod concret pe un alt proces nervos și anume, în cazul inhibiției. In felul acesta, alături de primul punct de excitație și în virtutea iradiației, punctele excitate trebue de asemenea să intre în legătură cu centrul reflexului necondiționat și să ducă, prin urmare, la formarea unor reflexe secundare, care sunt comparativ cu atât mai slabe, cu cât aceste puncte se găsesc mai departe de punctul de aplicație al excitantului exterior, deoarece amploarea efectului condiționat este în mod vădit legată de intensitatea excitației. Cu acest fel de a vedea concordă faptul de observație (făcută de P. S. Cupalov), după care generalizarea se produce și se desvoltă un oarecare timp pentrucă reflexele mai îndepărtate se manifestă mai târziu, ca unele mai slabe.

Explicaţia pe care o dăm fenomenului de generalizare iniţială a reflexelor condiţionate, într'un analizator, ar putea fi aplicată şi la fenomenul de generalizare universală, care apare în reflexele vestigiale elaborate pe urmele târzii ale excitantului şi pe care l-am prezentat în a şaptea prelegere. In cursul asocierii tardive a excitantului necondiţional la agentul dinafară respectiv, excitaţia venită dela acesta reuşeşte să se răspândească pe toată suprafaţa scoarţei şi de aceea, toate punctele scoarţei pot intra în legătură cu centrul excitantului necondiţional. In cazul asocierii precoce a excitantului necondiţional, centrul acestuia din urmă concentrează în direcţia sa excitaţia şi astfel limitează o iradiaţie prea întinsă a acesteia.

PRELEGEREA A UNSPREZECEA

INDUCŢIA RECIPROCĂ INTRE PROCESUL DE EXCITAŢIE ŞI INHIBIŢIE: a) FAZA POZITIVĂ A INDUCŢIEI; b) FAZA NEGATIVĂ A INDUCŢIEI

D-lor! Primul fapt pe care l-am întâlnit, analizând mecanismul intim al activităţii emisferelor cerebrale, a fost mişcarea pe care o prezintă atât excitaţia cât şi inhibiţia în massa emisferelor. Al doilea fapt, care a ajuns să fie mult mai târziu observat, iar apoi supus de noi experimentării, era acţiunea excitantă pe care un proces o are asupra altuia, atât la periferia punctului procesului respectiv, cât şi pe acelaşi loc, după încetarea excitaţiei care determină direct un anumit proces. După exemplul lui H e r i n g şi S h e r r i n g t o n, noi am numit inducţie această influenţă. Această inducţie este reciprocă: procesul de excitaţie duce la o inhibiţie intensă şi invers, inhibiţia duce la o excitaţie intensă. Prima acţiune este definită la noi drept „faza negativă a inducţiei", iar a doua, „faza pozitivă a inducţiei", sau, mai scurt, inducţie negativă şi pozitivă.

Noi am observat de sigur, de mult, fenomenul de inducţie, dar aşa cum se întâmplă adesea în cursul cercetărilor, el a rămas mult timp ascuns pentru noi de o altă idee şi anume de ideea despre o mişcare strict progresivă (gradată) a proceselor nervoase şi era pus de noi pe seama unor influenţe nocive întâmplătoare, pe care le întâlnim atât de frecvent, lucrând asupra acestei părţi extrem de complexe din organism. El s'a impus pentru prima dată în mod insistent atenţiei noastre, în experienţele lui C o g a n, când — aşa cum am menţionat în penultima prelegere — încercând să excităm la unul din câinii aflaţi în experienţă după ce excitaţia cutanată mecanică era complet stinsă pe un loc, un alt loc îndepărtat

de primul, acesta s'a arătat aproape constant în stare de excitabilitate crescută. Cu toate acestea, fenomenul de inducţie a rămas neprelucrat până la lucrarea lui Fursicov prin care s'a iniţiat, de altfel, studiul special şi energic al acestui fenomen.

Iată experienţa care constitue punctul de plecare al lucrării lui Fursicov. La un câine a fost elaborat, între altele, un reflex condiţionat alimentar la excitaţia mecanică a pielei de pe laba anterioară.

O excitaţie identică pe laba posterioară a fost diferenţiată, adică făcută inhibitoare, iar diferenţierea era completă, adică în cursul excitaţiei nu era secretată nicio picătură de salivă.

Timpul	Excitaţie condiţională timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Perioada latentă a reacţiei salivare
4 h. 20 min.	Pe laba anterioară	8	3 sec.
36 „	Idem	7,5	3 „
45 „	Pe laba posterioară	0	—
45 „ 30 sec.	Pe laba anterioară	12	2 „
58 „	Idem	5	8 „
5 h. 10 „	„	6,5	5 „

Se vede cât de mult a crescut efectul secretor (aproape cu 50%), atunci când excitantul condiţional pozitiv a fost aplict imediat după cel inhibitor. In acelaşi timp s'a scurtat şi perioada latentă a reacţiei salivare. Inafară de aceasta, trebue să adăugăm că s'a intensificat vădit de asemenea reacţia alimentară motorie a animalului.

Nu este greu, în cazul de faţă să ne reprezentăm mecanismul intim al fenomenului. Punctul cerebral care corespunde locului de piele de pe laba posterioară intră în stare de inhibiţie în virtutea elaborării sub influenţa excitaţiei corespunzătoare şi rămâne ca atare, după terminarea şi după repetarea excitaţiei. Pe de altă parte, punctul corespunzând labei anterioare rămâne, imediat după terminarea excitaţiei inhibitorii, pentru câtva timp, în stare de excitabilitate crescută. Raporturile vădite de spaţiu existente în acest caz permit o explicaţie simplă. Altfel se prezintă însă lucrurile când atât excitantul pozitiv, cât şi cel negativ trebue să fie localizaţi în acelaşi punct cerebral, cum este în cazul diferenţierii intensităţilor sau a caracterului constant sau întrerupt, sau, în sfârşit, după frecvenţa diferită a întreruperilor ale unuia şi aceluiaşi excitant. Cu toate acestea, fenomenul apare cu aceeaşi preciziune şi în acest caz.

Iată o altă experienţă din lucrarea lui Fursicov. La un câine s'a elaborat, între altele, un reflex condiţionat alimentar la 76 de bătăi pe minut ale unui metronom. De această frecvenţă a bătăilor a fost diferenţiată o frecvenţă de 186 de bătăi pe minut, adică aceasta din urmă era însoţită de un efect secretor şi motor nul.

Timpul	Excitant condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Perioada latentă a reacţiei salivare
5 h. 05 min.	76 de bătăi	5,5	5 sec.
15 „	Idem	6	5 „
24 „	186 de bătăi	0	—
24 „ 30 sec.	76 de bătăi	8	2 „
43 „	Idem	5,5	5 „
51 „	„	6	5 „

Imediat după diferenţiere, excitantul pozitiv a crescut cu 30%, perioada latentă s'a scurtat în mod pronunţat, iar reacţia motorie a devenit foarte intensă. Voiu aduce încă un exemplu de inducţie pozitivă din lucrarea lui M. P. Calmîcov. La un câine a fost elaborat, între altele, un reflex condiţionat alimentar la lumina puternică şi de acesta a fost diferenţiat un reflex la lumina slabă.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Perioada latentă a reacţiei salivare
1 h. 46 min.	Lumina puternică	14	15 sec.
55 „	Idem	14	13 „
2 h. 05 „	Lumina slabă	0	—
05 „ 30 sec.	Lumina puternică	20	4 „
14 „	Idem	11	13 „
24 „	„	8	11 „

Şi aici, acţiunea excitantului pozitiv a crescut aproape cu 50% imediat după excitantul inhibitor, iar perioada latentă a acestuia s'a scurtat mult, reacţia alimentară motorie intensificându-se vădit.

Cu toate aceste experienţe în faţa noastră, ne putem întreba, pe de altă parte, dacă faptul inducţiei pozitive nu reprezintă fenomenul de desinhibiţie pe care l-am întâlnit atât de frecvent în cursul prelegerilor despre diversele modalităţi de inhibiţie internă. Această supoziţie trebuia făcută dacă ţinem seama de faptul că, în inducţia pozitivă se introduce o nouă relaţie, o nouă alternare (în ce priveşte rapiditatea ei) a excitantului condiţional negativ, prin cel condiţional pozitiv, iar orice element nou în mediul exterior poate provoca o reacţie de orientare şi, prin urmare, desinhibiţia. Dar, pe lângă multiplele diferenţe cu privire la amănuntele concrete ale inducţiei pozitive şi ale desinhibiţiei, această presupunere era hotărît infirmată de caracterul reacţiei motorii a animalului, care din primul moment este departe de a fi una generală de orientare, fiind una vădit specială, proprie excitantului pozitiv respectiv.

Cât timp se menţine acţiunea indusă? Acest interval variază destul de mult, dela câteva secunde până la 1—2 minute. Experienţele noastre nu au putut elucida suficient care este temeiul acestor variaţii.

După constatarea fenomenului de inducţie pozitivă, realităţile ne-au obligat să ne ocupăm de problema amănuntelor acestui fenomen, deoarece fenomenul de inducţie era departe de a fi constant. Deşi noi nu stăpânim încă nici astăzi perfect domeniul, totuşi, unele condiţii de care depinde existenţa inducţiei sunt mai mult sau mai puţin schiţate.

Prima condiţie s'a impus întâmplător atenţiei noastre. In experienţele sale cu excitantul condiţional alimentar (100 de bătăi de metronom pe minut), C a l m î c o v obţinea constant o inducţie pozitivă imediat după aplicarea unui număr de 160 de bătăi de metronom pe minut, constituind agentul diferenţiat. Atunci când el a trebuit să demonstreze acest fenomen în faţa mea şi a altor persoane străine, s'a constatat un fenomen opus şi anume o slăbire pronunţată, în locul întăririi după diferenţiere. Această deviere neaşteptată urma, fireşte, să fie înţeleasă în felul următor. Eu şi persoanele străine am slăbit diferenţierea prin discuţia noastră, constituind agentul inhibiţiei externe (câinele nu era suficient de izolat sub raport acustic de experimentator şi de noi), desinhibând chiar în mod vădit, la început, diferenţierea astfel că fenomenul de inducţie nu s'a manifestat niciodată în tot cursul experienţei. Iată această experienţă.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Perioada latentă a reacţiei salivare
1 h. 27 min.	100 de bătăi	15	9 sec.
40 "	Idem	14	16 "
47 "	160 de bătăi	8	12 "
55 "	100 " "	6	21 "
2 h. 05 "	Idem	23	7 "
15 "	160 de bătăi	0	—
15 " 30 sec.	100 " "	0	—
21 "	Idem	22	6 "
33 "	160 de bătăi	0	—
33 " 30 sec.	100 " "	4	27 "
42 "	160 " "	0	—
42 " 30 sec.	100 " "	4	26 "
50 "	Idem	21	7 "

După cum vedem, diferenţierea, care era completă înaintea acestei experienţe, s'a turburat dela prima aplicare în prezenţa noastră, dând patru picături. Ulterior, ea a devenit din nou nulă, dar de fiecare dată în experienţă, după ea, reflexul pozitiv nu creştea imediat, ci diminua, adică era consecutiv inhibat.

Din aceasta se putea conchide că slăbirea procesului de inhibiţie a atras după sine dispariţia inducţiei. Pentru a controla această concluzie, procesul inhibitor, care se găsea la baza diferenţierei, a fost slăbit printr'un alt procedeu şi anume prin introducerea prealabilă a substanţelor necomestibile în gura câinelui. După aceasta, nu s'a constatat niciodată în

tot cursul experienţei, inducţie (experienţe aparţinând de asemenea lui Calmîcov). Prin urmare, apariţia inducţiei pozitive este legată de o anumită intensitate a procesului de inhibiţie.

A doua condiţie de care depinde existenţa inducţiei a apărut de asemenea în aceeaşi lucrare aparţinând lui Calmîcov. Urmărind un scop special şi având o diferenţiere la 160 de bătăi de metronom pe minut, noi am aplicat-o de un număr mare de ori timp de câteva luni, fără s'o cercetăm sub raportul acţiunii inductoare, iar apoi am trecut la elaborarea unei diferenţieri mai fine şi anume la 112 bătăi pe minut, adică mai aproape de frecvenţa excitantului pozitiv (100 de bătăi pe minut). Când aceasta din urmă a devenit completă, proba la inducţie a dat un rezultat foarte pronunţat.

Iată această experienţă.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Perioada latentă a reacţiei salivare
1 h. 17 min.	100 de bătăi	12	19 sec.
26 „	112 „ „	0	—
26 „ 30 sec.	100 „ „	21	6 „
36 „	Idem	7	22 „

Acţiunea inductoare a noii diferenţieri mai fine a ajuns să fie de 77%, cu o scurtare foarte importantă a perioadei latente.

Când am încercat acum vechea diferenţiere, mai grosolană, spre marea noastră mirare, noi nu am reuşit să constatăm niciodată nici cea mai mică urmă de inducţie determinată de ea. Presupunând că întreruperea aplicării diferenţierii grosolane a avut poate un rol în aceasta, atunci când s'a elaborat cea nouă, mai fină, noi am alternat perioade de 10—15 zile, practicând o perioadă de timp numai una din diferenţieri şi cealaltă numai într'o altă perioadă. Acest procedeu nu a modificat, aşa cum ne arată experienţele de mai jos, câtuşi de puţin fenomenul.

Experienţa din 17. IV

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Perioada latentă a reacţiei salivare
11 h. 11 min.	100 de bătăi	16	8 sec.
19 „	112 „ „	0	—
19 „ 30 sec.	100 „ „	20	2 „
30 „	Idem	0	—
37 „	„	4	26
	Experienţa din 20. IV		
11 h. 37 min.	100 de bătăi	13	9 sec.
45 „	160 „ „	0	—
45 „ 30 sec.	100 „ „	5	23 „
55 „	Idem	6	23 „
12 h. 02 „	„	6	17 „

In timp ce noua diferenţiere induce evident pozitiv, cea veche atrage după sine direct o inhibiţie consecutivă. Odată însă cu repetarea noii diferenţieri, acţiunea ei inductoare pozitivă a început să se micşoreze vădit.

Experienţe identice, făcute însă cu alţi excitanţi, au fost repetate din nou de Frolov. De astă dată, pe lângă faptul că s'a aplicat un alt excitant, a mai fost introdusă o diferenţă în sensul că agentul inhibitor care se diferenţia era de o intensitate mai mare decât excitantul pozitiv. A fost luat sunetul re, produs de instrumentul Max Kohl, care a fost amortizat în diverse grade. In experienţe au fost folosite trei intensităţi: sunetul cel mai slab, mijlociu şi cel mai puternic. Din sunetul cel mai slab a fost elaborat excitantul condiţional alimentar, apoi s'a diferenţiat de acesta, la început, sunetul cel mai puternic. Când a devenit complet negativ, el a fost încercat sub raportul acţiunii inductorii.

Iată prima experienţă cu inducţia.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
1 h. 23 min.	Sunet slab	12
33 „	„ puternic	3
42 „	„ slab	11
56 „	Idem	11
2 h. 08 „	Sunet puternic	0
08 „ 30 sec.	„ slab	17
18 „	Idem	7

Atunci când s'a trecut dela sunetul diferenţiat la cel pozitiv, acesta din urmă s'a arătat crescut cu 50%. Diferenţierea a fost constant practicată timp de peste o lună de zile. Incercată după aceea, ea nu mai acţiona în mod inductor.

Iată această experienţă.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături timp de 30 de secunde
1 h. 41 min.	Sunet slab	8
57 „	Idem	6
2 h. 03 „	„	9
11 „	Sunet puternic	0
11 „ 30 sec.	„ slab	6
24 „	Idem	6,5

După aceea, s'a trecut la elaborarea unei diferenţieri mai fine la sunetul mijlociu, care a fost terminată după a nouăsprezecea încercare şi a fost de îndată încercată sub raportul inducţiei.

Iată această experienţă.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
1 h. 15 min.	Sunet slab	12,5
19 „	Idem	11
28 „	Sunet mijlociu	0
28 „ 30 sec.	„ slab	17
45 „	Idem	9

Absolut la fel ca în experienţele precedente (ale lui C a l m î c o v) vechea diferenţiere mai grosolană, fiind repetată de mai multe ori, şi-a pierdut acţiunea ei inductoare, pe când cea nouă şi mai fină, fiind perfect elaborată, a început de asemenea printr'o inducţie bine exprimată.

Pe baza experienţelor efectuate, trebue să conchidem că inducţia pozitivă reprezintă un fenomen temporar şi fazic în cursul stabilirii noilor raporturi în activitatea nervoasă, apărând după desvoltarea completă a procesului de inhibiţie şi dispărând după ce acesta se stabilizează ferm. Se prezintă oare lucrurile întotdeauna în acest fel? In unele cazuri, inducţia s'a menţinut foarte mult timp şi noi nu am observat dispariţia ei. Judecând în măsura în care ne-o permite materialul nostru din acest moment, această diferenţă ar putea fi pusă pe seama următoarelor împrejurări şi anume: această înlocuire rapidă a procesului de inhibiţie cu cel de excitaţie se produce oare în acelaşi punct din creier, aşa cum se vede în experienţele prezentate mai sus, sau procesele sunt despărţite în spaţiu ca în experienţele cu analizatorul cutanat? Această problemă trebue să fie soluţionată prin noi experienţe, care se efectuează în momentul de faţă.

Trebue să adăugăm de asemenea, că am făcut de multe ori experienţe în care am diferenţiat frecvenţa excitaţiilor ritmice mecanice ale pielei pe acelaşi loc. In aceste cazuri, noi nu am avut niciodată prilejul să vedem o inducţie pozitivă, atunci când aplicam repede, fără pauză, o anumită frecvenţă acţionând ca excitant condiţional pozitiv, după o altă frecvenţă legată de procesul de inhibiţie. Intotdeauna apărea direct o perioadă de inhibiţie consecutivă.

De asemenea noi am întâlnit de mult fenomenul fazei de inducţie negativă, adică intensificarea procesului de inhibiţie sub influenţa procesului de excitaţie prealabilă, dar el a rămas pentru noi absolut neînţeles şi nu l-am cercetat din nou un timp îndelungat. Numai relativ recent, noi ne-am interesat în sfârşit de dânsul şi l-am repetat de multe ori pe diverşi câini, analizându-l şi apreciindu-l în modul cuvenit (experienţa lui S t r o g a n o v).

In studiul inhibiţiei interne noi am cercetat, între altele, problema modului în care se produce îndepărtarea sau dispariţia procesului elaborat de inhibiţie. Experienţa lui Crjîşcovschi a fost montată în special în ce priveşte modalitatea de inhibiţie condiţionată. Un sunet a fost făcut excitant pozitiv la acid, iar combinaţia lui cu o excitaţie cutanată mecanică a fost transformată în combinaţie inhibitorie prin procedeul obişnuit, adică sunetul izolat era constant însoţit de turnarea acidului, pe când combinaţia, alternând cu excitantul pozitiv, era repetată fără turnarea acidului. Când s'a hotărît să se distrugă acţiunea inhibitorie a combinaţiei, atunci procedeul distrugerii a fost la început reprodus exact după tipul procedeului de elaborare, adică alternând excitantul pozitiv întărit cu combinaţia, care de astă dată era de asemenea însoţită de turnarea acidului. Rezultatul obţinut a fost destul de neaşteptat. Deşi combinaţia însoţită de turnarea acidului a fost repetată de zece ori timp de trei zile, totuşi combinaţia nu a căpătat o acţiune pozitivă, rămânând nulă.

Iată aceste experienţe.

Experienţa din 15. X. 1907

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Observaţii
10 h. 24 min.	Sunet	11	
38 „	Combinaţia	0	
59 „	Sunet	13	
11 h. 11 „	Combinaţia	0	
27 „	Sunet	10	In toate cazurile s'a turnat acid în gură
40 „	Combinaţia	0	
58 „	Sunet	11	
12 h. 13 „	Combinaţia	0	
25 „	Sunet	10	
39 „	Combinaţia	0	
55 „	Sunet	12	

Experienţa din 16. X. 1907

Timpul	Excitantul condiţional	Secreţia	Observaţii
1 h. 34 min.	Sunet	8	
52 „	Combinaţia	0	
2 h. 41 „	Sunet	9	In toate cazurile se turna acid
55 „	Combinaţia	0	
3 h. 10 „	Sunet	7	

Experienţa din 17. X. 1907

Timpul	Excitantul condiţional	Secreţia	Observaţii
10 h. 55 min.	Sunet	7	
11 h. 05 „	Combinaţia	0	
25 „	Sunet	6	
35 „	Combinaţia	0	In toate cazurile se turna acid
53 „	Sunet	8	
12 h. 06 „	Combinaţia	0	
19 „	Sunet	9	

Deoarece n'am obţinut prin acest procedeu rezolvarea problemei, noi am procedat în alt mod în ziua următoare: am început să repetăm combinaţia, însoţită de turnarea acidului, fără s'o mai alternăm cu aplicarea excitantului condiţional pozitiv. De astă dată, anihilarea a început şi s'a produs în mod precipitat.

Experienţa din 18. X. 1907

10 h. 42 min.	Sunet	10	In toate cazurile se turna acid
52 „	Combinaţia	0	
11 h. 04 „	Idem	3	
17 „	„	4	
30 „	„	6	
41 „	„	6	
54 „	„	8	

Se părea că diferenţa între cele două procedee de anihilare este evidentă şi totuşi noi am presupus de îndată că această anihilare, care a început atât de repede şi care a evoluat atât de repede prin al doilea procedeu, a fost de fapt pregătită prin aplicarea primului procedeu. Pentru a controla această presupunere, combinaţia inhibitorie a fost restabilită şi practicată timp de un an, iar apoi încercată din nou în vederea anulării, direct după al doilea procedeu .S'au obţinut următoarele.

Experienţa din 22. XI. 1908

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Observaţii
10 h. 43 min.	Sunet	8	In toate cazurile se turna acid
57 „	Combinaţia	0	
11 h. 09 „	Idem	0	
23 „	„	1	
35 „	„	3	
49 „	„	5	
12 h. 03 „	„	10	
25 „	Sunet	14	

De astă dată a devenit clar că cele două procedee de anihilare se deosebesc fundamental, dar, după cum am spus mai sus, acest fenomen nu a devenit decât după mulţi ani, din nou, obiectul cercetărilor noastre. Mai târziu cercetarea a fost efectuată pe patru câini (experienţele lui S t r o g a n o v). Reflexele condiţionate au fost de astă dată alimentare. S'a anulat inhibiţia de diferenţiere şi anume diferenţierile la frecvenţa bătăilor metronomului şi la înălţimea sunetului. Diferenţa pronunţată în rapiditatea cu care se produce anularea procesului de inhibiţie, cu ajutorul celor două procedee, s'a repetat fără excepţie la toţi câinii. In cazul aplicării continue a excitantului diferenţiat, însoţit de excitantul necondiţional, anularea procesului de inhibiţie începea după prima aplicare sau în

general după câteva aplicări. In cazul în care această combinaţie era în mod regulat alternată cu excitantul condiţional pozitiv, anihilarea se prelungea foarte mult în timp, apărând după multe şi chiar zeci de aplicări. Pe diversele animale s'a întrebuinţat la început când un procedeu, când celălalt procedeu de anulare. Uneori se alternau de mai multe ori aceste procedee pe acelaşi animal. In aceste cazuri, fireşte, diferenţierile după anihilare se restabileau temeinic. In sfârşit, au fost introduse câteva variante în experienţe. Iată-le:

Când inhibiţia de diferenţiere era aproape complet dispărută după anulare continuă, era suficient să introducem o singură dată excitantul condiţional constant, pentru ca vechiul excitant inhibitor să se restabilească într'o măsură mai mare sau mai mică, sau chiar în mod complet.

La un câine, 120 de bătăi de metronom pe minut constitue excitantul condiţional alimentar pozitiv, iar 60 de bătăi reprezintă diferenţierea, care încercată de 41 de ori în decurs de 40 de zile, nu a dat nicio picătură de salivă.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Observaţii
11 h. 25 min.	60 de bătăi	0	
30 „	Idem	0	
42 „	„	3	Toate excitaţiile
4 „	„	4	erau însoţite de
56 „	120 de bătăi	8,5	alimentare
12 h. 06 „	60 „ „	0	

A doua variantă consta în faptul că la începutul experienţei imediat înainte de a aplica anularea continuă a diferenţierii, se repeta de trei ori excitantul pozitiv. Aceasta determina o întârziere neobişnuită în apariţia anulării (ea apărea la a cincia — a şasea aplicare).

La un alt câine, folosindu-se aceiaşi excitanţi condiţionali pozitivi şi negativi, cel negativ (diferenţierea) fiind chiar mai puţin stabil, era mai uşor desinhibabil.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Observaţii
12 h. 01 min.	120 de bătăi	6	
10 „	Idem	11	
21 „	„	5	
31 „	60 de bătăi	0	
43 „	Idem	0	Toate excitaţiile
52 „	„	0	erau însoţite de
53 „	„	0	alimentare
1 h. 02 „	„	2,5	
09 „	„	2,5	

A treia variantă se prezintă în felul următor. Anihilarea a fost efectuată după procedeul alternării. Când apărea anihilarea şi acţiunea pozitivă a excitantului diferenţiat devenea constantă, deşi rămânea încă neînsemnată, aplicarea de patru ori la rând a excitantului constant pozitiv determina nemijlocit anihilarea acestei acţiuni.

Inafară de forma de experienţă descrisă în vederea evidenţierii fazei negative de inducţie, noi am întrebuinţat şi o altă formă (experienţele lui Prorocov). La mulţi dintre câinii cu reflexe condiţionate alimentare, al doilea reflex din experienţă prezintă adesea un efect secretor salivar mai mare, datorită, probabil, excitabilităţii alimentare crescute de pe urma primei excitaţii reflexe din cavitatea bucală. De aceea, o diferenţiere elaborată, dar care nu a devenit încă solidă, fiind aşezată în al doilea loc în experienţă, adică după prima alimentare, se turbură adesea, devine incompletă, se desinhibă într'o anumită măsură. Dacă există câteva reflexe condiţionate alimentare şi o diferenţiere faţă de unul din acestea, atunci se constată următoarea relaţie. Dacă excitantul condiţional, fără diferenţiere, este aplicat primul în experienţa respectivă, atunci diferenţierea unui alt excitant, aşezat pe al doilea loc, este adesea desinhibată în mod important. Când experienţa începe cu excitantul pozitiv, având o diferenţiere, atunci, în cazul în care diferenţierea este cercetată în locul al doilea, ea se turbură foarte puţin, rareori şi într'o măsură neînsemnată. Iată o experienţă: 144 de bătăi de metronom pe minut constitue excitantul condiţional pozitiv, iar 72 de bătăi — diferenţierea. Celălalt excitant alimentar este o sonerie. Atunci când experienţa începea cu soneria, diferenţierea metronomului aşezată după aceasta s'a desinhibat în 8 cazuri din 12, iar desinhibiţia ajungea să fie de maximum 72%. Diferenţierea aplicată după metronomul pozitiv nu a fost turburată decât în două cazuri din 12, iar turburarea nu trecea de 20%. Fireşte, experienţele izolate din aceste două serii alternau, astfel încât rezultatul nu putea depinde de starea diferită a excitantului diferenţiat, deoarece fiind continuu aplicat, el devenea tot mai stabil. Acest rezultat arată în acelaşi timp că, în mod special, între excitantul condiţional respectiv şi diferenţierea lui există — cel puţin uneori — inducţia, în timp ce un alt excitant condiţional, chiar al aceluiaşi analizator, nu manifestă o acţiune inductoare asupra aceleiaşi diferenţieri.

Cele două forme de experienţă prezentate ne arată în mod evident că procesul excitator favorizează în anumite condiţii procesul inhibitor, întărindu-l şi că prin urmare ne aflăm în faţa fazei negative a inducţiei.

După ce am făcut cunoştinţă cu această fază, era firesc să presupunem că ceea ce am denumit înainte inhibiţie externă a reflexelor condiţionate este tot un fenomen de inducţie negativă. Un proces excitator

într'un anumit punct din creier induce o stare de inhibiţie într'un grad mai mare sau mai mic în celelalte puncte. In cazul respectiv însă, problema s'a complicat. Trebuia să elucidăm în special dacă fenomenul de inhibiţie externă este un fenomen cortical (care se produce în scoarţă), sau dacă această inhibiţie se produce numai în etajele cerebrale inferioare, deoarece în cazul inhibiţiei externe participă centrii a două reflexe necondiţionate. Pe baza multiplelor experienţe făcute la nivelul etajelor inferioare ale sistemului nervos central, trebue să admitem că în inhibiţia externă a reflexelor condiţionate trebue să se manifeste interrelaţia sub forma inhibiţiei centrilor reflexelor necondiţionate. Această inhibiţie ar putea fireşte fi de asemenea concepută sub forma inducţiei negative. In acest caz însă ar trebui să dovedim că acelaşi lucru este adevărat şi în ce priveşte interacţiunea diverselor puncte corticale în cazul inhibiţiei externe. Este destul de greu să prezentăm această dovadă. La noi s'au făcut următoarele experienţe (de către F u r s i c o v). S'au elaborat reflexe condiţionate la doi excitanţi necondiţionali: alimentar şi destructiv (curent electric aplicat la piele). De îndată ce la excitantul destructiv apărea o reacţie de apărare, se asocia excitantul condiţional alimentar. In majoritatea cazurilor, reflexul condiţionat alimentar era de astă dată inhibat într'o măsură mai mare sau mai mică, iar uneori chiar complet. Din moment însă ce reacţia de apărare era prezentă, înseamnă că şi centrul reflexului necondiţionat al acestei reacţii era excitat. Prin urmare şi în aceste experienţe trebuia să participe interrelaţia centrilor reflexelor necondiţionate. In aceste experienţe exista însă un amănunt care ne întemeia să conchidem că şi între punctele excitanţilor condiţionali, adică în scoarţa propriu zisă exista o interacţiune în sensul inducţiei negative. Dacă excitanţii condiţionali ai reflexelor alimentare şi de apărare ţineau de acelaşi analizator, de exemplu acustic, atunci elaborarea reflexului condiţionat de apărare determina adesea o scădere în amploarea reflexului condiţionat alimentar. In cazul opus, când excitanţii condiţionali ai celor două reflexe erau luaţi din diverşi analizatori, atunci reflexul condiţionat alimentar nu pierdea câtuşi de puţin din amploarea efectului său după elaborarea reflexului condiţionat de apărare. Mai mult decât atât, dacă în acelaşi analizator şi anume în cel cutanat se adaptează la diverse puncte atât excitantul alimentar, cât şi cel destructiv, se constată următoarele. Deoarece în experienţele dela punctul reacţiei condiţionate de apărare se dispuneau la diverse distanţe două sau mai multe puncte de reacţie alimentară, se constata cum, după elaborarea reflexului condiţionat de apărare, reflexul alimentar dela punctul apropiat de punctul reflexului de apărare pierdea constant din amploare, pe când reflexul dela punctul îndepărtat rămânea nemodificat. Pe de altă parte, trebue să menţionăm că punctul ali-

mentar cel mai apropiat nu manifesta proprietățile punctului reacției de apărare, iar la reflexul alimentar nu se asociau niciun fel de mişcări de apărare. Dacă inhibiția externă n'ar fi avut loc decât între centrii reflexelor necondiționate, nu ar fi putut exista astfel de raporturi în analizator.

Prin urmare, aşa numita inhibiție externă există şi între diversele puncte din scoarța cerebrală. Astfel stând lucrurile, această inhibiție s'a încadrat perfect în formula inducției negative şi ar trebui considerată ca fiind identică cu inhibiția internă. In momentul de față noi reproducem forme de experiențe care ne vor permite probabil să aducem o dovadă mai directă în sensul enunțului după care inhibiția internă şi cea externă reprezintă acelaşi fenomen fiziologic, în ce priveşte natura procesului, adică în ce priveşte substratul său fizico-chimic. S'ar putea chiar ca aceste experiențe să ne ducă la un rezultat absolut definitiv la sfârşitul prelegerilor noastre.

Evident că fenomenele de inducție reciprocă descrise coincid perfect cu marele grup de fenomene antagoniste (de contrast) studiate în fiziologia actuală a organelor de simț şi ele arată încă odată cum studiul obiectiv pe animale reuşeşte să cuprindă cu succes ceea ce era considerat înainte ca accesibil numai prin studiu subiectiv.

PRELEGEREA A DOUASPREZECEA

COMBINAREA FENOMENELOR DE MIŞCARE A PROCESELOR NERVOASE CU FENOMENELE DE INDUCȚIE RECIPROCĂ A ACESTORA

D-lor! In ultimele trei prelegeri, noi am făcut cunoştință în primul rând cu fenomenele de iradiere şi concentrare a proceselor nervoase în scoarța cerebrală, iar apoi cu fenomenele de inducție reciprocă între aceste procese. Noi am descris aceste fenomene separat, ca şi cum ele nu ar depinde unul de altul. In realitate însă, și aceasta apare evident, dat fiind scopul urmărit, ele trebue să se întâlnească, să se combine și să acționeze reciproc unul asupra celuilalt. Ar fi mai exact să raportăm aceste fenomene reproduse disparat în expunerea noastră anterioară, la cazurile mai rare de activitate a emisferelor cerebrale, legându-le fie de anumite faze în desvoltarea şi starea proceselor nervoase, fie de anumite tipuri de sistem nervos al animalelor noastre de experiență. Uneori, neavând la început idee despre inducția lor reciprocă, aşa cum am menționat-o la în-

ceputul prelegerii precedente, noi am simplificat probabil în mod artificial fenomenele de iradiere şi de concentrare a proceselor. La început, în munca noastră, când ne-am găsit în faţa unei complexităţi haotice şi copleşitoare a fenomenelor pe care ne-am hotărît totuşi s'o analizăm, am fost nevoiţi să închidem intenţionat ochii asupra multor elemente şi să înlăturăm chiar direct cazurile deosebit de dificile, înlocuind chiar, spre exemplu, unii câini prin alţii. Altfel se prezintă lucrurile astăzi. O experienţă de mai mulţi ani îşi aduce roadele şi manifestă puterile sale. In momentul de faţă orice particularitate, orice element neaşteptat pe care-l prezintă diversele animale, atrag atenţia noastră în mod special, devenind pentru noi o problemă nouă şi interesantă.

Combinarea fenomenelor de iradiere şi concentrare a proceselor nervoase, cu fenomenele lor de inducţie reciprocă, reprezintă ca atare un proces foarte complex, a cărui cunoaştere completă va întârzia mult timp. In acest moment noi nu facem decât să acumulăm un material, în cea mai mare parte fragmentar, care este aproape complet nesistematizat şi la expunerea căruia voiu trece acum.

Voiu începe cu cazul cel mai simplu (experienţele lui E. M. K r e p s).

La un câine, excitaţia mecanică a pielei serveşte drept excitant condiţional. Excitaţia cutanată a două puncte situate pe coapsă (primul şi al doilea punct), a unui punct situat pe abdomen (punctul trei), a altuia pe torace (patru) şi pe umăr (cinci) constituiau excitaţii condiţionale pozitive (reflexul necondiţionat este alimentar). Excitaţia unui punct pe gambă constitue inhibiţia, diferenţierea. Diferenţierea este completă, iar excitaţiile pozitive sunt egalizate sub raportul amplitudinii efectului. La începutul fiecărei experienţe se stabilesc dimensiunile reacţiei salivare faţă de o excitaţie pozitivă. Apoi se aplică o excitaţie inhibitorie. După întreruperea ei, fie imediat, fie la diferite intervale de timp, se încearcă diverse excitaţii pozitive. Aceste experienţe sunt continuate timp de cinci luni de zile. Rezultatele lor sunt prezentate sub forma a două tablouri, unde cifrele indică dimensiunile efectului excitaţiilor pozitive în procente faţă de dimensiunile efectului aceloraşi excitaţii aplicate înainte de diferenţiere.

TABLOUL Nr. 1

	0 sec.	5 sec.	15 sec.	30 sec.	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.
Primul punct	130	—	--	57	68	70	71	100
Al doilea „	125	—	—	48	70	64	73	98
Al treilea „	125	—	—	59	73	84	77	100
Al patrulea „	131	—	—	58	60	75	73	100
Al cincilea „	1.6	—	—	56	64	89	86	100
Media	127	—	—	56	67	76	76	100

TABLOUL Nr. 2

	0 sec.	5 sec.	15 sec.	30 sec.	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.
Primul punct	138	123	92	53	71	100	85	10
Al doilea „	141	117	92	64	67	110	—	—
Al treilea „	127	—	97	65	93	112	105	98
Al patrulea „	145	123	100	77	88	95	81	—
Al cincilea „	127	—	90	80	100	105	406	110
Media	136	121	94	68	85	104	94	103

Prima coloană verticală arată numerele locurilor excitaţiilor pozitive, rândul orizontal superior — intervalele de timp între sfârşitul excitaţiei inhibitorii şi începutul celei pozitive. Primul tablou prezintă cifrele medii din toate experienţele pentru toată durata experimentării, pe când al doilea nu prezintă decât cifrele medii pentru ultima lună de activitate.

Absenţa cifrelor pentru intervalele de 5 şi 15 secunde din primul tablou se explică prin faptul că aceste intervale nu au fost întrebuinţate în experienţă, decât în ultima lună de lucru.

Rezultatul fundamental al experienţelor consistă, după cum vedeţi, în faptul că efectul excitaţiilor pozitive creşte imediat după încetarea excitaţiei inhibitorii, pentru a scădea sub normal către cea de a 15-a secundă, scăderea fiind maximă la 30 de secunde şi în sfârşit, el prezintă din nou dimensiuni normale numai către al cincilea minut. In felul acesta, tabloul fazei post-active a excitaţiei inhibitorii începe prin inducţie pozitivă şi abia după aceea apare iradierea inhibiţiei, care se termină cu restabilirea efectului normal al excitaţiei pozitive. Aceeaşi înlocuire a inducţiei pozitive prin inhibiţia consecutivă l-aţi putut observa şi în protocoalele experienţelor prezentate în prelegerea precedentă, care puneau în evidenţă fenomenul de inducţie pozitivă. In experienţele pe care le analizăm acum, se mai impun atenţiei noastre următoarele amănunte. Dimensiunea inducţiei pozitive a crescut întru câtva într'o perioadă mai tardivă a activităţii. Cât despre inhibiţia consecutivă, ea a diminuat dimpotrivă, odată cu evoluţia experienţelor şi cu timpul, terminându-se către cel de al doilea minut şi limitându-se în ce priveşte spaţiul la două puncte pozitive, care au situaţia cea mai apropiată de punctul inhibitor. Aceasta constitue o repetiţie a fenomenului atât de frecvent întâlnit de noi în prelegerile anterioare, în studiul diverselor modalităţi de inhibiţie internă.

Un alt caz, de asemenea destul de simplu, l-am observat la inhibiţia de stingere (experienţele lui P o d c o p a e v).

In prelegerea despre iradierea inhibiţiei a fost menţionată observaţia lui C o g a n, în care, la unul din câinii acestuia s'a observat constant, imediat după stingerea completă a excitaţiei condiţionale mecanice cutanate, la punctul cel mai depărtat de punctul stins, o creştere a excitabilităţii, deci o inducţie pozitivă. De astă dată, acest fenomen a fost repetat într'o

formă mai complexă la un câine, la care s'a urmărit rezultatul unei stingeri unice (fără întărire) a reflexului alimentar condiționat de o excitație mecanică cutanată. La acest câine, au fost elaborate reflexe condiționate alimentare la excitația mecanică a câtorva regiuni cutanate (opt) ale unei jumătăți de corp dispuse de-a-lungul unei linii, mergând dela porțiunea inferioară a extremității anterioare, trecând de-a-lungul trunchiului până la partea inferioară a extremității posterioare. Toate regiunile au fost egalizate sub raportul dimensiunilor efectului excitației. Patru regiuni se găseau la o distanță de 1,43 și 89 cm una de cealaltă. Pe fiecare din ele s'a elaborat stingerea reflexului condiționat. Experiența începea prin încercarea diverselor regiuni, pentru a se stabili dimensiunile normale ale reflexului. Apoi, pe una din aceste regiuni, reflexul era stins, după care era din nou cercetată regiunea prin a cărei excitare s'a început experiența, la intervale de 45 de secunde, 1, 3, 4 și 8 minute. Experiența se termina prin excitarea uneia din cele opt regiuni, pentru a se controla încă odată dimensiunile normale ale efectului pozitiv din ziua respectivă. Experiențele de stingere se montau după 4—5 zile, în scopul de a se obține o situație mai mult sau mai puțin staționară a inhibiției. Dar această socoteală a fost greșită. Inhibiția se concentra, cu toate acestea, din ce în ce mai mult, în cursul experiențelor, astfel încât rezultatul general urma să fie prezentat în trei serii consecutive pe trei tablouri separate. Câinele pe care au fost făcute aceste experiențe prezenta un efect condițional pozitiv de dimensiuni atât de constante, încât ne puteam folosi numai de o singură experiență, iar nu de o medie rezultată din câteva experiențe. In tablou sunt prezentate dimensiunile efectului în procente față de normalul din fiecare zi. In tabloul Nr. 5 se mai găsesc adăugate intervalele de 45 de secunde, 1 și 3 minute, dat fiind că numai cu repetarea experiențelor, secreția de salivă a început să dispară atât de repede, încât am căpătat posibilitatea să cercetăm din ce în ce mai de vreme, faza post-activă a stingerii.

TABLOUL Nr. 3

Pauze	0 cm (punctul de stingere)	1 cm	Distanța 43 cm	89 cm
4 min.	67%	54,5%	53,5%	61%
8 „	85	80	65	52,5
12 „	77,5	82,5	93	83

TABLOUL Nr. 4

Pauze	0 cm (punctul de stingere)	1 cm	Distanța 43 cm	89 cm
4 min.	87%	88,5%	94%	100%
8 „	100	90,5	111	89
12 „	96,5	100	100	118

TABLUOL Nr. 5

Pauze	0 cm (punctul de stingere)	1 cm	Distanța 43 cm	89 cm
45 sec.	51,5%	112%	100%	85%
1 min.	100	117	112	71
3 „	91,5	115	100	113,5
4 „	100	100	100	100
8 „	74	100	100	100
12 „	100	100	100	100

Din aceste tablouri vedem că la începutul experiențelor (tabloul Nr. 3) inhibiția se întindea până la punctul cel mai îndepărtat și mai era încă evidentă la 12 minute după stingere. Apoi (tabloul Nr. 4) inhibiția s'a limitat la o distanță de 43 cm și era după 4 minute mai mică decât cea care fusese după 12 minute în faza precedentă a experiențelor. De astă dată întâlnim, deși mai rar, chiar la o perioadă mai tardivă — în locul unei diminuări, o mărire a efectului, în comparație cu dimensiunile normale. In sfârșit, în ultima fază (tabloul Nr. 5) inhibiția, cu variațiile în timp, se menține numai în locul primitiv stins. La celelalte puncte, cu excepția celui mai îndepărtat, în timpul unui minut, chiar la o distanță de 1 cm și către sfârșitul minutului după stingere, predomină mărirea efectului față de normal sau se stabilește normalul

In fața noastră este inducția pozitivă, care apare la început departe de punctul de plecare al inhibiției și se manifestă mai târziu, iar apoi ea înaintează treptat în direcția punctului de plecare și apare tot mai repede după începutul inhibiției, părând să predomine cu timpul și să elimine în timp și în spațiu, procesul de inhibiție.

Experiențele prezentate mai sus sunt interesante și prin amănuntele lor. In primul rând, atenția noastră este atrasă de sensibiltatea extremă a elementelor corticale, când o singură neîntărire se repercutează asupra unui teritoriu întins al scoarței și se menține un timp îndelungat (peste 12 minute). In al doilea rând, în fața noastră avem o nouă dovadă a mobilității și a variabilității fenomenelor din cursul activității emisferelor cerebrale, când o influență lipsită de importanță, repetată la intervale lungi de 4—5 zile, schimbă în mod pronunțat situația generală (succesiunea rapidă a fazelor). In sfârșit, nu putem să nu menționăm că starea diferitelor puncte din emisfere prezintă un caracter vădit ondulant, atât în timp cât și în spațiu. In tabloul Nr. 5, spre exemplu, punctul inițial stins s'a dovedit fie inhibat, fie liber de inhibiție, în decursul celor 12 minute. Același lucru se poate constata și în spațiu, la nivelul diverselor puncte cerebrale în aceeași perioadă de timp. Acest fapt este fundamental și noi îl vom întâlni ulterior din ce în ce mai des. El constitue un rezultat absolut firesc al întâlnirii, echilibrării între două procese nervoase opuse: de excitație și de inhibiție, un rezultat perfect identic, spre exemplu, cu un-

dele de ordinul trei de pe curba presiunii arteriale, apărute în urma interacţiunii inervaţiei presorii şi depresorii.

Acelaşi caracter ondulant apare la acelaşi câine (de asemenea în experienţele lui Podcopaev) şi în cursul stingerii, mergând până la anulare şi anume la nivelul punctului situat cel mai aproape de cel pe cale de a fi stins. Acest caracter nu se observă pe un punct situat departe. Am putea să considerăm poate drept o manifestare slabă a acestuia, nivelul inhibiţiei, care rămâne nemodificat timp de şapte minute în perioada de timp corespunzătoare.

Iată această experienţă.

La distanţa cea mai apropiată (1 cm) de punctul pe cale de a fi stins:

Pauzele	0 sec.	10 sec.	30 sec.	1 min.	3 min.	5 min.	8 min.	12 min.	15 min.	20 min.	25 min.	30 min.	40 min.
Inhibiţia	44	12	—	8	41	57	60	16	59	75	88	75	100

La mare distanţă (89 cm) de punctul stins:

Pauzele	0 sec.	10 sec.	30 sec.	1 min.	3 min.	5 min.	8 min.	12 min.	15 min.	20 min.
Inhibiţia	66,5	29	32	40	50	—	73	70	71	100

Inhibiţia este calculată în procente de efect pozitiv normal care mai rămâne.

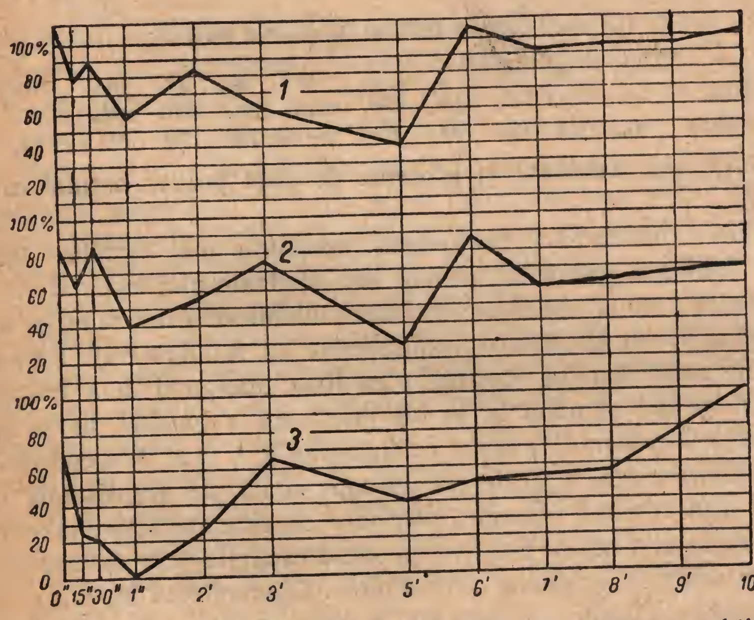
Caracterul ondulant şi, în genere, raporturile mai complexe între excitaţia şi inhibiţia diverselor puncte ale analizatorului cutanat, în cazul în care pauzele după aplicarea excitaţiei inhibitorii erau diferite, au fost constatate şi pe un alt animal (experienţele lui Andreev). De-a-lungul extremităţii posterioare a acestuia s'au fixat, începând dela treimea superioară a coapsei şi până la partea inferioară a gambei, patru aparate pentru excitaţia mecanică a pielei cu numerile 0, 1, 2 şi 3, socotind de sus în jos. Distanţa dintre aparate era aproape egală, de aproximativ 15 cm. Excitaţiile prin cele trei aparate inferioare considerate izolat erau excitaţii condiţionale alimentare pozitive, pe când excitaţia prin cel superior era inhibitoare, adică se producea diferenţierea. Diferenţierea nu era prea stabilă. Experienţa a decurs, în general, în felul următor. Pauzele dintre excitaţii erau întotdeauna de şapte minute. Experienţa începea prin excitaţia condiţională, printr'o sonerie sau bătăile unui metronom. Apoi se aplicau două excitaţii pozitive, prin intermediul aparatelor, indiferent de dispoziţia lor, după care urma de asemenea o excitaţie cutanată mecanică pozitivă, cercetată în mod special în şedinţa experimentală respectivă. De astă dată se punea în funcţie aparatul superior, care efectua inhibiţia, iar după el, la intervale variate dela 0 până la 12—16 minute, se aplica din nou excitaţia cutanată mecanică, ultima înainte de diferenţiere şi pe

această excitaţie se determina influenţa diferenţierii. Această influenţă era calculată în procente, în raport cu mărimea normală a efectului obţinut prin excitaţie cutanată mecanică pozitivă, considerată drept 100. Media amplitudinii efectului celor trei excitaţii cutanate mecanice, care precedau diferenţierea, era considerată drept amplitudine normală.

Iată rezultatul experienţelor în cifre:

Pauzele:	0	15	30	60	2	3	5	6	7	8	9	10
Inhibiţia:	sec.	sec.	sec.	sec.	min.	min.	min.	min.	min.	min.	min.	min.
Nr. 1	110	77	90	58	82	62	40	105	93	95	95	100
Nr. 2	83	62	86	40	—	75	27	89	60	—	—	70
Nr. 3	68	24	20	0	25	65	40	50	—	55	—	100

Pentru a ne putea face mai uşor şi mai repede o ideie despre complexitatea raporturilor stabilite în aceste experienţe, voiu reproduce acelaşi rezultat sub formă de curbe.



După cum vedeţi, influenţa determinată de procesul inhibitor prin excitaţie la punctul 0 s'a repercutat mai degrabă diferit decât în mod similar asupra tuturor punctelor pozitive. Asemănarea cea mai generală consta doar în faptul că inhibiţia atinge mai devreme sau mai târziu un maximum, după care dispare. Ea s'a manifestat de asemenea prin aceea că s'a constatat la toate punctele, în acelaşi timp, un maximum de inhibiţie: primul, către sfârşitul primului minut după întreruperea excitaţiei inhibitorii, iar al doilea, către sfârşitul minutului 5. Acestea ar fi asemă-

nările, după care apar diferenţe importante. La primul punct, cel mai apropiat de cel inhibitor, exista de îndată după încetarea excitaţiei inhibitorii o creştere redusă a excitabilităţii — o inducţie pozitivă. La celelalte două puncte ea lipsea, fenomenul începând direct prin inhibiţie. La primul şi al doilea punct, cel de al doilea maximum de inhibiţie era mai mare decât primul, pe când la al treilea punct, primul maximum reprezenta o inhibiţie completă, adică o dispariţie completă a efectului pozitiv, pe când cel de al doilea era slab marcat. Inafară de aceasta, la primul şi al doilea punct se produceau multe oscilaţii şi chiar foarte pronunţate. La al treilea punct, găseam doar o slăbire destul de însemnată a inhibiţiei în al treilea minut. In absenţa acestei slăbiri, evoluţia inhibiţiei consecutive ar fi fost la fel de regulată, cum am văzut-o înainte în cursul prelegerii a noua şi a zecea. La nivelul acestui al treilea punct, după cum am văzut-o înainte, perioada în care se atinge maximum era de câteva ori mai scurtă decât perioada de dispariţie completă a inhibiţiei, în timp ce la primul şi al doilea punct, perioada în care se atingea maximum era fie egală, fie chiar mai mică decât perioada în care revenea în mod complet excitabilitatea normală. In sfârşit, dacă considerăm în mod global inhibiţia consecutivă, adică dacă adunăm toate procentele de inhibiţie menţionate în tablou, vom constata că inhibiţia s'a făcut mai ales resimţită la nivelul punctului trei, mai puţin la punctul doi şi încă mai puţin la primul punct.

Această complexitate în distribuţia excitabilităţii la diversele puncte ale analizatorului cutanat, apărută sub influenţa procesului inhibitor, ar putea fi mai firesc interpretată în sensul că creşterea excitabilităţii prin inducţie s'a făcut resimţită mai ales în jurul punctului în care s'a produs o inhibiţie printr'o excitaţie externă şi de aceea, în acest loc, au apărut mai puternic undele de luptă, de echilibru între două procese antagoniste. Faptul unei inducţii pozitive evidente, care nu se observă decât la nivelul acestui punct îndată după întreruperea excitaţiei inhibitorii, dovedeşte că într'adevăr procesul excitator indus a fost realmente cel mai însemnat în acest loc. La nivelul punctului îndepărtat, inhibiţia s'a manifestat fără obstacole, efectuând intensificarea ei obişnuită şi treptată până la un maximum, urmată de o slăbire mai întinsă în timp, până la revenire la efectul normal.

Trebue să arătăm totuşi că, din punct de vedere metodic, anumite cifre din care am obţinut cifrele medii în acest caz şi care se referă la punctul apropiat, au fost mult mai diferite decât cifrele care se referă la punctele medii şi în special la cel îndepărtat. S'ar putea ca diferenţele mai puţin importante în curbele diverselor puncte să poată fi puse în parte pe seama acestui fapt, după cum s'ar putea ca acest caracter incon-

stant al anumitor cifre să fie determinat tocmai de variațiile mai mari în excitabilitatea punctului apropiat decât a celui îndepărtat.

In sfârșit, voiu prezenta experiențele (ale lui Podcopaev) făcute pe un alt animal, care subliniază tot atât de vădit complexitatea deosebită a raporturilor analizate.

La un câine, pe o jumătate a corpului, se află dispuse de-a-lungul unei linii, aparate pentru excitația mecanică a pielei, pe regiunea carpiană (Nr. 0), pe umăr (Nr. 1), pe torace (Nr. 2), pe abdomen (Nr. 3) și pe coapsă (Nr. 4). Pe regiunea carpiană s'a elaborat un reflex condiționat alimentar pozitiv, iar pe celelalte regiuni — reflexe inhibitorii, egalizate între ele. După acțiunea fiecăruia din aparatele inhibitoare se cercetează imediat, adică fără niciun interval de timp, aparatul cu acțiunea pozitivă. Se determină efectul său normal dela începutul experienței. Deoarece experiențele cu acțiunea diverselor aparate inhibitorii asupra efectului celui cu acțiunea pozitivă, erau montate fără o anumită ordine, când cu unul când cu celălalt, rezultatul obținut nu poate fi pus pe seama modificărilor fazice apărute în timp.

In tabloul alăturat sunt prezentate atât experiențe izolate cât și media lor. Efectul aparatului cu acțiunea pozitivă este calculat în procente față de amplitudinea lui normală.

După acțiunea aparatului Nr. 1	133% 128 „ 125 „	Media 129%
După acțiunea aparatului Nr. 2	126% 58 „ 100 „	Media 95%
După acțiunea aparatului Nr. 3	100% 100 „ 100 „	Media 100%
După acțiunea aparatului Nr. 4	140% 158 „ 127 „	Media 142%

Din tablou reiese limpede că starea punctului cu acțiunea pozitivă este foarte diferită, în funcție de acțiunea aparatului inhibitor care i-a precedat. In cazul excitației, punctului celui mai apropiat și celui mai îndepărtat apărea o inducție pozitivă pronunțată: secreția de salivă creștea vădit în comparație cu cea normală, perioada latentă devenea mai scurtă, și adesea reacția alimentară motorie se intensifica. In acelaș timp, acțiunea inductoare a punctului îndepărtat era întru câtva mai mare decât a celui apropiat. Nu se constata nicio acțiune dela al treilea punct, iar dela cel de al doilea, se constata o acțiune extrem de variată: inhibitoare, pozitiv-inductoare și absența oricărei acțiuni. Asemănarea dintre cifrele

izolate obţinute prin repetarea experienţelor identice în trei serii este atât de mare, încât nu avem niciun temeiu de a pune la îndoială exactitatea lor. Acelaşi fapt ne îndeamnă să acordăm încredere cifrelor referitoare la al doilea punct, considerând că el reprezintă un fel de zonă de trecere.

Cum trebue interpretat acest rezultat? Considerând că dispoziţia liniară a punctelor noastre cutanate corespunde unei dispoziţii identice a punctelor corticale de proiecţie, atunci rezultatul prezentat trebue considerat drept o dovadă evidentă a unei stări ondulante a excitabilităţii în spaţiu. Va trebui să admitem că pe calea parcursă de un anumit proces nervos, alternează regiuni cu o excitabilitate fie crescută, fie scăzută, în care predomină fie procesul excitator, fie cel inhibitor. Ţinând seama de importanţa acestei concluzii, va trebui să avem dovezi speciale în sensul că această corespondenţă, pe care o admitem în dispoziţia punctelor la nivelul pielei şi scoarţei, reprezintă un fapt precis.

Tot materialul prezentat în prelegerea de faţă contribue la a dovedi că modificările în excitabilitatea diverselor puncte corticale, apărute sub influenţa excitaţiilor externe şi în special sub acţiunea unei excitaţii inhibitorii, se produc în mod ondulant, atât în timp, la nivelul aceluiaşi punct, cât şi în spaţiu, la nivelul diverselor puncte în aceeaşi perioadă de timp. Acest lucru nu trebue să ni se pară surprinzător din moment ce dispunem de fapte indiscutabile, pe de o parte cu privire la mişcarea proceselor nervoase, iar pe de alta, la inducţia lor reciprocă. Singura problemă mare care rămâne, este regula generală şi precisă, după care se produc aceste fenomene: de ce în unele cazuri apare caracterul ondulant, care lipseşte în altele, şi de ce, în unele cazuri, inhibiţia care se răspândeşte este precedată de o inducţie pozitivă, pe când în alte cazuri ea nu se observă, etc. In momentul de faţă ne aflăm în faţa unui mare număr de fapte variate şi nesistematizate. Materialul de care dispunem ne permite însă să conchidem că această varietate este determinată de complexul a trei factori. Este vorba de tipurile speciale de sistem nervos pe care le prezintă animalele noastre de experienţă; fazele stabilirii unor noi raporturi în scoarţă sub influenţa excitaţiilor externe şi tipul de raporturi stabilite, deoarece cazurile noastre de inhibiţie internă, spre exemplu, se deosebesc foarte mult între ele, atât în ce priveşte stabilitatea cât şi gradul lor de încordare. Problema cea mai grea în analiza completă a raporturilor studiate constă, pentru viitor, în determinarea precisă a participării fiecărui factor dintre cei menţionaţi, în activitatea corticală dintr'un moment dat, raportându-se totul la relaţiile de forţă dintre procesele nervoase. Ne putem apropia, fireşte treptat, de această problemă, chiar în momentul de faţă. Putem menţiona, chiar în experienţele descrise, anumite căi care schiţează soluţionarea problemei noastre. Aceasta apare însă şi mai evident în experienţele de care ne-am ocupat şi continuăm să ne ocupăm

antebraț și Nr. 6 — la capătul extremității anterioare. Acțiunea tuturor acestor aparate ca atare, adică fără nicio elaborare prealabilă, era de asemenea însoțită de o secreție condiționată de salivă, iar efectul salivar secretor scădea treptat și foarte mult, pe măsură ce ne îndepărtăm de Nr. 0. In tabela prezentată mai jos sunt cuprinse cifrele medii obținute pe unul din ce trei câini, colosiți în aceste experiențe. Cantiățile de salivă sunt redate în diviziuni, care corespund fiecare la 0,01 cm³. Secreția a fost notată în timpul celor 30 de secunde, cât acționau excitanții.

Am cercetat alte puncte ale analizatorului sau alt analizator, nu după încetarea excitației inhibitorii, așa cum o făceam întotdeauna înainte, ci în timp ce excitația inhibitorie continua să acționeze, adică pe fondul ei, cum se exprimă Podcopaev, primul care a lucrat în această problemă. Cercetarea a fost efectuată pe patru câini diferiți. Voi descrie, în primul rând, experiențele lui Podcopaev cu inhibiția de stingere.

Este vorba de același câine care a servit pentru experiențele de iradiere a inhibiției după o singură neîntărire a reflexului condiționat și după stingerea până la anulare, pe care le-am prezentat în prelegerea de față. In experiențele descrise de astă dată, stingerea excitației mecanice condiționale a unei anumite regiuni cutanate era completă. Excitația altor puncte se efectua fie la nivelul punctului celui mai apropiat de cel stins (la distanța de 1 cm), fie la nivelul celui mai îndepărtat (la distanța de 89 cm). Această asociere se producea în a 30-a secundă, în timp ce excitația inhibitorie continua, iar excitația concomitentă era continuată de asemenea 30 de secunde. Efectul acestei excitații era de 84,5% la nivelul punctului celui mai apropiat și de 88% (față de normal) la nivelul celui îndepărtat, adică identic, în timp ce, după cum am văzut mai înainte, la un interval de 0 secunde după încetarea excitației inhibitorii, excitația punctelor dispuse cel mai aproape și cel mai departe, dădea în mod corespunzător 44,5 și 66,5%.

Pentru a aprecia cât mai complet acest rezultat, trebue să mai adăugăm că în cazul unei excitații simultane a punctului stins cu celelalte puncte, perioada latentă a reflexelor era mult mai scurtă decât în mod normal, iar reacția alimentară era de asemenea mult mai pronunțată decât în mod obișnuit. Aceste două fapte constitue o indicație indiscutabilă a excitabilității crescute, a unei inducții pozitive la nivelul celorlalte puncte ale analizatorului, în afara celui stins în mod special. Efectul secretor salivar, întru câtva mai mic, obținut dela celelalte puncte, trebue probabil interpretat ca un rezultat al sumației algebrice a efectului lor cu efectul punctului stins.

Un alt fapt, care prezintă un interes deosebit pentru noi în aceste experiențe, este următorul. Stingerea până la anulare pe o anumită regiune cutanată era efectuată prin repetarea excitantului condițional ne-

întărit la interval de două minute. In noua variantă experimentală, după prima anulare, procedeul de stingere era continuat şi la a treia excitare cu efect nul, se asocia excitaţia altor puncte cutanate. De astă dată, efectul reflexului dela excitaţia unificată era de cele mai deseori perfect egal cu efectul normal obţinut prin excitaţia pozitivă izolată. Prin urmare, adâncirea inhibiţiei, intensificarea procesului inhibitor, a determinat o inducţie pozitivă mai importantă. Alături de aceasta, atenţia noastră este atrasă, în aceleaşi experienţe, de confruntarea următoarelor fapte. După cum am văzut, la acest câine, la 2 minute după stingere, care merge până la anulare, inhibiţia iradiată dela nivelul analizatorului cutanat se mai menţine la un nivel care nu este sub 50% de nivelul inhibiţiei complete, în timp ce, în cazul în care se excită simultan punctul stins pentru a treia oară până la anulare (după două minute dela stingerea precedentă) şi celelalte puncte, nu se observă nici cel mai mic semn de inhibiţie. Prin urmare, în cursul unei excitaţii inhibitorii repetate, inhibiţia s'a concentrat din nou la punctul acestei excitaţii.

In aceeaşi lucrare (a lui Podcopaev), rezultate identice au fost obţinute la un alt câine la care au fost — între altele — elaborate reflexe condiţionate alimentare pozitive la un anumit sunet şi la bătăile metronomului (120 de bătăi pe minut) şi un reflex inhibitor (diferenţierea la 60 de bătăi a metronomului pe minut). Pe „fondul" inhibiţiei de diferenţiere cu metronomul, sunetul a dat, în nouă încercări, o singură dată un efect puţin inhibat, şi încă în patru cazuri, un efect normal şi încă în patru cazuri un efect de o amplitudine care trecea cu mult de cea normală.

Pentru celelalte experienţe referitoare la acelaşi subiect, au fost întrebuinţaţi doi câini. La unul din aceştia (experienţele cercetătoarei V. P. Golovina) între multe alte reflexe condiţionate alimentare, existau reflexe pozitive la metronom, un anumit sunet, fluier, bec electric care se aprinde într'un anumit loc şi o excitaţie mecanică a pielei şi diferenţieri inhibitorii, la o altă frecvenţă a bătăilor, la o altă regiune cutanată şi la un bec electric care se aprinde în alt loc. Când toate aceste reflexe au fost bine elaborate, se aplica o anumită excitaţie pozitivă concomitent cu una din excitaţiile inhibitorii menţionate. Toate aceste încercări au dat un rezultat perfect uniform. In aceste combinaţii, excitanţii pozitivi aveau întotdeauna un efect de o amplitudine normală pentru ele, sau întru câtva crescută şi mai frecvent cu o perioadă latentă scurtată.

La un alt câine (experienţele cercetătoarei Pavlova), existau de asemenea, între multe reflexe condiţionate, unele pozitive — la fluier, sgomotul clocotitului şi excitaţia mecanică a pielei şi unul inhibitor, constituit de diferenţierea la bătăile metronomului. In experienţele făcute cu acest animal, fiecare din excitaţiile pozitive menţionate se aplica de câteva ori cu aceeaşi excitaţie inhibitoare. Rezultatul obţinut a fost întru câtva

diferit. Deşi perioada latentă era de asemenea, de cele mai multe ori, scurtată, amplitudinea efectului excitaţiei combinate era aproape întotdeauna mai mică şi adesea în mod însemnat mai mică, în comparaţie cu amplitudinea efectului de pe urma unei excitaţii pozitive izolate. Prin urmare, concentrarea proceselor nervoase era mai puţin perfectă la acest câine.

Trebue să adăugăm că aceşti doi câini din urmă aparţineau vădit la două tipuri de sistem nervos diferit. In timp ce, la primul, diferenţierile erau în genere foarte stabile şi nu sufereau de pe urma excitaţiilor combinate, la cel de al doilea, diferenţierea era prin ea însăşi adesea incompletă şi era încă mai turburată după combinarea ei cu excitaţiile pozitive.

Experienţele din ultima serie ne arată evident pe de o parte că inducţia pozitivă, care a apărut sub acţiunea excitaţiei inhibitorii a unui anumit punct, limitează difuziunea procesului inhibitor. Pe de altă parte, ele arată că interacţiunea dintre procesele de excitaţie şi de inhibiţie, este determinată fie de faza stabilirii unor noi raporturi în scoarţă (experienţa lui Podcopaev), fie de tipul sistemului nervos al diverselor animale (experienţele cercetătoarelor Golovina şi Pavlova).

PRELEGEREA A TREISPREZECEA

SCOARŢA CEREBRALĂ CONCEPUTĂ CA UN MOZAIC: a) EXEMPLE DOVEDIND ASPECTUL DE MOZAIC AL SCOARŢEI ŞI PROCEDEELE CELE MAI SIMPLE CU CARE SE POATE STABILI NATURA LUI; b) ROLUL FIZIOLOGIC SCHIMBĂTOR AL PUNCTELOR IZOLATE; c) CARACTERUL STABIL AL UNOR ANUMITE PUNCTE. — SCOARŢA CA UN INTREG DINAMIC COMPLEX

D-lor! Din tot ce a fost prezentat până acum, reiese că un număr infinit de fenomene din natură condiţionează în mod constant prin intermediul aparatului cortical, formarea unor reflexe condiţionate, fie pozitive, fie negative, determinând astfel în amănunt toată activitatea animalului, adică comportarea lui de fiecare zi. In scoarţa cerebrală trebue să existe pentru fiecare din aceste reflexe un punct de aplicaţie propriu, adică o celulă sau un grup de celule proprii. Una din aceste entităţi corticale este legată de o anumită activitate a organismului, în timp ce alta este legată de o altă activitate. Una din ele produce activitatea, pe când cealaltă o opreşte, o inhibă. In felul acesta, scoarţa cerebrală trebue să reprezinte ca atare un mozaic uriaş, un tablou uriaş de semnalizare. Pe acest tablou rămân însă întotdeauna rezerve uriaşe de puncte

pentru formarea noilor excitanţi condiţionali de semnalizare. Inafară de aceasta, punctele ocupate anterior se modifică mai mult sau mai puţin frecvent în ce priveşte legăturile lor cu diversele activităţi ale organismului, adică sub raportul rolului lor fiziologic.

Incă de pe acum se schiţează în parte, atât din punct de vedere anatomic, cât şi din punct de vedere fiziologic, un mecanism cortical care prezintă un astfel de aspect funcţional mozaicat. Atât constituţia receptorilor numeroaselor elemente, cât şi abundenţa celulelor din scoarţă, extrem de variate, atât în ce priveşte dimensiunile, formele, cât şi dispoziţia lor, corespund în mare măsură cerinţei impuse de acest caracter mozaicat. Aceasta concordă de asemenea, destul de bine, cu localizările destul de grosolane stabilite de fiziologia corticală contemporană. Considerată însă în totalitate, problema delimitării funcţiilor corticale se prezintă fireşte de o complexitate extraordinară, excepţională. In momentul de faţă nu pot fi făcuţi decât primii paşi în studiul experimental al laturilor sale cele mai simple. Dar până şi aci, domeniul se prezintă complex, prezentând multe dificultăţi pentru cercetător. Să admitem că o delimitare a funcţiilor scoarţei este posibilă, cel puţin în unele cazuri, pe baze pur anatomice, adică, datorită existenţei unor anumite celule izolate, corespunzând unor anumite elemente receptorii. Cunoaştem însă din fenomenul generalizării iniţiale a excitanţilor condiţionali că, la început, excitaţia iradiază în mod obligator din punctul de plecare, cuprinzând şi celulele altor elemente receptorii. In ce mod atunci ea se concentrează din nou la punctul de plecare? Trebue să deosebim aci două modalităţi. In ce fel se delimitează, unul de celălalt, două puncte pozitive, atunci când ele sunt legate de două reflexe necondiţionate diferite, şi în ce mod se delimitează punctul pozitiv şi cel negativ (adică cu acţiune inhibitorie), când ele se raportă la acelaşi reflex necondiţionat? Materialul de care dispuneam până de curând se referea aproape exclusiv la cea de a doua modalitate, la cea mai simplă. Noi ne-am apucat de abia acum să soluţionăm prima problemă şi de aceea, în continuarea expunerii, mă voiu referi numai la a doua problemă. Tot aci voiu include datele noastre cu privire la problema mozaicului, date care nu au intrat în prelegerile precedente. Vom începe prin cazul cel mai evident.

Iată un câine, la care pe lângă alte reflexe condiţionate alimentare, există reflexe mecanice cutanate şi anume unul pozitiv pe umărul drept şi unul negativ pe coapsa dreaptă. După ce aceste reflexe au fost bine elaborate, s'a încercat pentru prima oară locuri noi sub raportul efectului lor şi anume pe laba anterioară la 17 cm mai jos de locul de pe umăr, în regiunea flancului, cu 12 cm înapoia locului de pe umăr, iarăşi pe flanc la 15 cm înaintea locului de pe coapsă şi, în sfârşit, pe laba posterioară

la 18 cm mai jos de locul de pe coapsă. Secreţia de salivă a fost notată pentru 30 de secunde de acţiune izolată a excitaţiei condiţionale.

Excitaţia condiţională a pielei	Secreţia de salivă în picături
Pe laba anterioară	6
Pe umăr	8
Pe flanc mai aproape de umăr	7
Pe flanc mai aproape de coapsă	3
Pe coapsă	0
Pe laba posterioară	0

Aceleaşi date au fost obţinute şi pe alţi doi câini, servind pentru aceste experienţe (experienţele lui Fursicov).

Vedem cum sub influenţa excitaţiilor externe, acţionând în diverse condiţii (una din ele era însoţită, pe când cealaltă nu era însoţită de reflexul necondiţionat) în fiecare analizator au apărut două puncte diferite, despărţite în spaţiu şi anume un punct de excitaţie şi un punct de inhibiţie, iar în jurul fiecăruia din acestea s'a format o regiune corespunzătoare. Aceste regiuni, înaintând una în întâmpinarea celeilalte, s'au delimitat în spaţiu. Diminuarea pronunţată a efectului pozitiv pe flanc mai aproape de coapsă şi anularea efectului pe laba posterioară trebue interpretate drept o predominanţă a procesului inhibitor, deoarece, după cum am văzut în cursul prelegerii a zecea, generalizarea excitaţiei condiţionale cutanate mecanice pozitive cuprinde de obiceiu tot analizatorul, iar diminuarea efectului, pe măsură ce ne îndepărtăm de locul reflexului elaborat, nu se produce brusc, ci treptat.

In felul acesta, excitaţiile externe producând procese opuse, aşa cum am văzut-o în lecţia despre funcţia de analiză a scoarţei, constitue primul temeiu pentru caracterul funcţional mozaicat al scoarţei.

Ulterior, am montat pe următorii trei câini experienţe mai complicate. Noi am alternat în mod regulat câteva puncte pozitive şi negative la doi câini faţă de diverse sunete (experienţele lui V. V. Sireaţchi), iar la unul, faţă de diverse regiuni cutanate (experienţele lui Cupalov). Am făcut aceasta pentru a se vedea în primul rând cum se elaborează mozaicul, iar în al doilea rând, până unde se poate extinde acesta, care este limita preciziunii pe care o poate atinge, în ce fel acţionează reciproc diversele puncte ale acestuia, cum se comportă punctele intermediare şi în ce fel se repercută acest mozaic asupra stării generale a animalului?

Voiu prezenta îndată unele din rezultatele acestor experienţe, pe când altele vor fi folosite în alte capitole din expunerea mea. In genere însă, cercetările pe aceste animale nu sunt încă terminate.

La unul din câini toate tonurile do din cele cinci octave vecine de orgă, începând cu marea octavă şi până la a treia inclusiv (dela 64 până la 1440 vibraţii pe secundă) au fost transformate în excitanţi condiţionali pozitivi ai reacţiei alimentare, iar toate tonurile fa — în excitanţi negativi. In protocoalele experienţelor sunetele do şi fa sunt specificate separat, numeric, după ordinea lor, începând cu cele de jos.

Iată cum s'a prezentat în cele din urmă situaţia la acest câine.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
11 h. 32 min.	do_3	9
44 „	do_5	9,5
53 „	fa_1	0
12 h. 01 „	do_1	10
13 „	do_5	10,5
22 „	fa_4	0
34 „	do_1	9,5
47 „	fa_3	0
59 „	do_1	9

La un alt câine, au fost de asemenea făcuţi în mod alternativ excitanţi condiţionali pozitivi şi negativi din tonurile luate în limitele unei octave întinse dela tonul fa al micii octave, până la tonul fa diez al primei octave, dar de astă dată fără să existe un ritm regulat în ce priveşte intervalele dintre tonurile active şi la distanţe mai scurte între ele şi anume: la diez — pozitiv, mi — negativ, do — pozitiv, la — negativ, sol — pozitiv şi fa — negativ.

Iată cum s'a prezentat în cele din urmă situaţia la acest câine:

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
2 h. 02 min.	sol	10
09 „	fa diez	8
16 „ 30 sec.	mi	0
24 „	do	7,5
34 „	la	0
43 „	sol	7
51 „	fa	0
56 „ 30 sec.	sol	6

La al treilea câine au fost elaborate reflexe condiţionate alimentare prin excitaţie cutanată mecanică. Aparatele servind la excitaţie au fost dispuse pe locuri strict delimitate de-a-lungul unei linii ce începea la nivelul gambei stângi şi mergând de-a-lungul trunchiului până la antebraţul stâng, dispuse la distanţe egale unul de celălalt şi anume la distanţe precise de 12 cm, măsurându-se distanţa dela centrul aparatului.

Aparatele erau numerotate, începând dela gambă, mergând către antebraţ. In total au fost nouă aparate. S'a conferit un efect pozitiv excitaţiilor determinate de aparatele fără soţ şi un efect negativ excitaţiilor aparatelor cu soţ.

Iată una din experienţele cele mai elocvente:

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
12 h. 10 min.	Nr. 7	8,5
18 „	Nr. 5	10
30 „	Nr. 4	0,5
34 „	Nr. 5	4
43 „	Nr. 7	6
49 „	Nr. 3	6,5
59 „	Nr. 6	0
1 h. 03 „	Nr. 7	6
08 „	Nr. 7	5,5
16 „	Nr. 2	0,5

Scoarţa reuşea cu greu să capete acel caracter mozaicat funcţional, pe care-l prezentăm, dar aceasta numai la începutul elaborării. Pe măsură ce experienţa continua, elaborarea devenea tot mai uşoară. Un interes deosebit îl prezintă faptul că la sfârşitul elaborării, la primul şi la al doilea câine, unele reflexe noi apăreau imediat dela început. Trebue să avem în vedere că noile excitaţii condiţionale apăreau, în aceste cazuri, în regiunile procesului nervos opus.

La primul câine exista de mult elaborat un reflex condiţionat pozitiv la sunetul do_4. In experienţa respectivă, acest sunet do_4 determina un efect de opt picături în 30 de secunde. Atunci când s'a aplicat pentru prima dată excitaţia fa_4, ea a rămas fără efect pozitiv, adică trebuia să presupunem că era direct inhibitoare. Acest fapt a fost dovedit de experienţa din ziua următoare. Această zi a început prin încercarea sunetului fa_4, care s'a dovedit şi de astă dată lipsit de efect pozitiv, iar excitaţia pozitivă prin sunetul do_4, care i-a urmat, s'a dovedit în mare măsură inhibată. Prin urmare, sunetul fa_4 s'a dovedit a fi realmente inhibitor dela sine, fără elaborare, găsindu-se în regiunea sunetului do_4 pozitiv. Acelaşi lucru s'a repetat cu sunetul do_5 care, încercat pentru prima dată, a dat un efect pozitiv, deoarece se găsea în regiunea sunetului inhibitor fa_4.

La al treilea câine, cu excitaţii condiţionale cutanate mecanice, cele două excitaţii pozitive extreme Nr. 1, Nr. 9, erau de asemenea prezente direct fără elaborare, dând un efect deplin, deoarece ambele se găseau în regiunile punctelor inhibitorii Nr. 2 şi Nr. 8.

Explicaţia firească a ultimelor fapte trebue căutată în fenomenele de inducţie reciprocă, plecată din punctele în care excitaţia şi inhibiţia sunt

fixate, puncte dispuse de altfel înainte în ordine regulat alternândă. Aceasta face uşor de înţeles de ce activitatea ritmică este în general deosebit de uşoară şi avantajoasă. La toţi câinii descrişi mai sus, s'a repetat în mod constant faptul că în cursul unei alternări regulate a excitaţiilor pozitive şi a celor negative, reflexele se deosebeau printr'o precizie particulară. Iată un exemplu de felul în care această alternare delimitează tot mai pronunţat, în mod treptat, chiar în cursul unei singure experienţe, punctele pozitive de cele negative, dacă efectele lor se contopeau iniţial într'o măsură însemnată.

Al treilea câine cu excitaţii mecanice ale pielei.

Timpul	Excitaţia condiţională timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
1 h. 03 min.	Nr. 1	17
12 „	Nr. 2	8
19 „	Nr. 3	14
26 „	Nr. 4	3,5
34 „	Nr. 5	9,5
44 „	Nr. 6	0,5
53 „	Nr. 7	7
2 h. 07 „	Nr. 8	0
23 „	Nr. 9	6

Iată alte exemple, luate dintr'o lucrare făcută pe primul câine, atunci când reflexele, în genere, nu erau încă regulate.

Timpul	Excitaţia condiţională timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
10 h. 50 min.	do_2	5
59 „	do_2	7
11 h. 16 „	do_3	3
26 „	do_3	7
38 „	do_4	5
50 „	do_4	2
12 h. 01 „	do_2	4

Acelaşi câine, trei zile mai târziu.

Timpul	Excitaţia condiţională	Secreţia
11 h. 50 min.	do_2	7
59 „	fa_1	0
12 h. 12 „	do_3	6
20 „	fa_2	0
31 „	do_4	6
42 „	fa_3	0
53 „	do_2	6

In felul acesta, baza caracterului mozaicat funcţional al scoarţei trebue văzută ulterior în inducţia reciprocă dintre procesele nervoase.

Apoi, noi ne-am ocupat în aceleaşi experienţe cu determinarea regiunilor (ariilor) proceselor de excitaţie şi de inhibiţie, ca şi de cea a regiunilor intermediare posibile, indiferente, dintre regiunile active.

Noi am încercat pe câini, cu un mozaic de sunete, alte sunete aflate între excitanţii noştri pozitivi şi negativi şi am observat efectele lor. Efectele pozitive, sub forma apariţiei secreţiei de salivă, au fost — fireşte — vizibile direct. In ce priveşte anularea efectelor, a trebuit să stabilim prin modificări speciale aduse experienţelor, rolul lor indiferent sau inhibitor. Noi le-am cercetat în acest scop, din punctul de vedere al inhibiţiei consecutive, precum şi în ceea ce priveşte inducţia lor pozitivă.

Experienţa din 9. X. 1925

Timpul	Excitaţia condiţională timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
1 h. 22 min.	do	10
30 „	mi	0
40 „	do	7
50 „	re	0
50 „ 30 sec.	Excitaţia mecanică a pielei	4

Experienţa din 14. X. 1925

Timpul	Excitaţia condiţională	Secreţia
12 h. 50 min.	sol	10
56 „	fa	9
1 h. 07 „	mi	0
15 „	do	10
25 „	do diez	3

Experienţa din 20. X. 1925

Timpul	Excitaţia condiţională	Secreţia
2 h. 14 min.	Excitaţia mecanică a pielei	4
20 „	fa diez	13
33 „	mi	0
40 „	do	10
48 „	mi bemol	0
50 „ 30 sec.	Excitaţia mecanică a pielei	2

Vedem că tonurile intermediare re şi semitonurile do diez şi mi bemol, situate între tonurile do pozitiv şi mi negativ, s'au arătat de valoare inegală. Semitonul do diez prezenta un efect pozitiv, deşi diminuat, adică aparţinea regiunii tonului do pozitiv. Tonul re şi semitonul mi bemol erau probabil identice, în ceea ce priveşte acţiunea, ambele dând zero. Fiind cercetate însă sub aspectul inhibiţiei consecutive, s'a constatat diferenţa dintre ele. Excitaţia condiţională mecanică a pierdut 50% din efectul său obişnuit, la două minute după aplicarea semitonului mi bemol, adică ea era inhibată, în timp ce, după tonul re, aplicat în aceleaşi condiţiuni de timp,

ea a rămas nemodificată. Prin urmare, semitonul mi bemol se găsea, indiscutabil, în regiunea tonului mi negativ, în timp ce tonul re era fie absolut indiferent, fie inhibat într'o măsură mult mai mică. Aceasta urma să fie soluționată prin experiențe mai precise și de aceea problema cu privire la punctele realmente indiferente este cercetată în continuare.

In aceleași experiențe, s'a cercetat de asemenea interacțiunea punctelor în cursul trecerii directe a excitației dela unele puncte pozitive la altele pozitive, apoi dela unele negative la altele negative și în sfârșit dela cele pozitive la cele negative și invers. Rezultatele erau însă, în cea mai mare parte, atât de complexe, încât am fost nevoiți să soluționăm această problemă într'o ambianță mai simplificată.

După cum am arătat încă în prima prelegere și am menționat din nou, la începutul celei de față, mozaicul funcțional al scoarței poate nu numai să se completeze constant, dar el este supus frecvent la transformări, adică aceleași puncte corticale se leagă când de o activitate fiziologică a organismului, când de alta. Nu dispunem decât de o singură cercetare (experiențele lui S. S. Friedemann), care se referă la acest ultim punct.

Din aceiași agenți se elaborau la început excitanți condiționali alimentari, excitanți acizi și invers, excitanții anteriori acizi erau transformați în alimentari. La doi câini, excitantul condițional alimentar inițial era transformat în excitant condițional acid, iar la un al treilea câine, cel acid era transformat în alimentar. Aceasta se efectua, firește, prin asocierea excitantului condițional cu un alt excitant necondițional. In general, fenomenul — în ce privește evoluția sa — se prezintă sub aspectul următor. Excitantul condițional își pierde rapid, chiar în cursul unei singure experiențe, efectul său secretor salivar inițial, se anulează pentru un timp mai mult sau mai puțin îndelungat, apoi recapătă acțiunea lui secreto-salivară, dar, după cum o arată modificarea pronunțată în compoziția salivei din glanda submaxilară, este vorba de astădată de un reflex cu totul diferit. Tot acest procedeu necesită cca 30 de asociații între excitantul condițional și noul excitant necondițional. Când ulterior, după o perioadă destul de îndelungată, la primii doi câini cu reflexe condiționate la acid, excitanții condiționali sunt din nou supuși unei transformări în excitant alimentar, această transformare se produce foarte repede, după un număr foarte mic de repetiții. Prin urmare, prima legătură a rămas într'o anumită măsură intactă, indiferent de existența celei de a doua legături.

In cercetarea de față noi am acordat însă interesul principal unui alt considerent. Am dorit să cunoaștem dacă diferențierea elaborată pentru excitantul condițional al unui reflex se păstrează atunci când ea se transformă în excitant condițional al unui alt reflex. Rezultatul căpătat la toți

trei câinii a fost identic. Eu îl voiu descrie mai amănunţit pentru unul din câini. Excitant condiţional alimentar a fost tonul mi (2600 de vibraţii pe secundă). S'a elaborat şi s'a concentrat bine o diferenţiere faţă de acesta, pentru un ton vecin mai jos (2324 de vibraţii pe secundă). Apoi excitantul condiţional alimentar a fost transformat în excitant condiţional acid. Aceeaşi diferenţiere încercată pentru prima dată faţă de un reflex acid s'a dovedit completă şi tot atât de concentrată. Apoi s'a elaborat o nouă diferenţiere, mai fină, faţă de un semiton mai înalt (2760 de vibraţii pe secundă). Atunci când sunetul mi a fost din nou transformat în excitant condiţional alimentar, această nouă diferenţiere s'a păstrat de asemenea complet.

In cursul prelegerilor precedente, noi am făcut cunoştinţă în mod suficient cu faptul că aceleaşi puncte din scoarţă devin, în funcţie de condiţie, locul unui proces de excitaţie sau de inhibiţie, provocând, când o activitate a organismului, când alta. Această modificare a rolului lor fiziologic se produce destul de lesne, adică ele îşi schimbă cu o iuţeală relativă, starea lor (vă rog să vă amintiţi experienţele de inducţie negativă) şi legăturile lor (aşa cum ne-o arată experienţele prezentate mai înainte).

In acelaşi timp, cunoaştem fapte când un rol determinat al unor anumite puncte şi sectoare corticale, sau chiar raporturile temporare ale proceselor dela nivelul lor, devin extrem de stabile, nemodificându-se deloc, sau numai foarte greu. Am întâlnit acest fapt în lucrarea despre reflexele condiţionate vestigiale, pozitive şi negative (experienţele lui F r o l o v). In acest caz, unele fenomene prezentau un caracter atât de excepţional, încât socot necesar să le descriu amănunţit.

La un câine a fost elaborat un reflex condiţionat vestigial acid la sunetul de 1740 de vibraţii pe secundă, al unui tub de orgă, sunetul fiind continuat timp de 15 secunde; după 30 de secunde dela încetarea lui se turna acidul în gura câinelui.

Acest reflex vestigial a fost repetat de 994 de ori în decurs de un an şi nouă luni. Perioada latentă socotită dela începutul sunetului era aproximativ de 25 de secunde, sau, socotind în alt mod, 10 secunde dela începutul urmelor sunetului. Când a fost terminată seria de experienţe cu acest reflex, s'a hotărît să se transforme acelaşi sunet, din excitant condiţional vestigial, în excitant condiţional prezent în vederea unei alte serii de experienţe, adică să nu mai obţinem efectul după încetarea lui, ci încă în timpul acţiunii sale.

In acest scop, sunetul era însoţit de turnarea acidului în timp ce el mai acţiona şi anume la a 15-a secundă. După ce acest procedeu a fost repetat de 20 de ori, reflexul condiţionat nu numai că nu a apărut în cursul celor 15 secunde, dar secreţia de salivă începea numai la 10 secunde după turnarea acidului, adică după aceleaşi 25 de secunde dela începutul su-

netului. Aplicarea unor alţi excitanţi acustici în locul sunetului nu a modificat deloc situaţia. Insă atunci când sunetul şi aceşti excitanţi au fost aplicaţi în mod izolat, neînsoţiţi de turnarea acidului timp de 45 de secunde, la aproximativ 25 de secunde dela începutul lor, începea o secreţie de salivă, care ajungea rapid la o amploare importantă (10 picături în restul de 20 de secunde). După aceea, am început să efectuăm turnarea acidului la numai 2 secunde dela începutul producerii sunetului. Cu toate acestea, chiar după un număr foarte mare de asociaţii de acest fel (mai multe zeci de ori), secreţia de salivă începea numai în jurul celei de a 20—25-a secunde dela începutul sunetului, atât în timpul turnării acidului cât şi în cazul când sunetul era produs fără a fi însoţit de turnarea acidului.

Iată o ultimă experienţă care se referă la acest caz:

Timpul	Timpul acţiunii izolate a excitantului condiţional	Perioada latentă a secreţiei de salivă
1 h. 12 min.	30 sec.	25 sec.
24 „	2 „	29 „
31 „	45 „	23 „
40 „	2 „	32 „
54 „	15 sec. + 30 sec. pauză	25 „

Excitaţia condiţională era de fiecare dată întărită în experienţă prin acid.

In sfârşit, s'a elaborat un reflex alimentar la sunetul fa diez al instrumentului lui Max Kohl, dar şi faţă de acesta, perioada latentă s'a menţinut stabilă la 24—28 de secunde.

Numai atunci când s'a luat o excitaţie cutanată mecanică întărită după două secunde dela începutul ei, drept excitaţie condiţională acidă, s'a obţinut la a douăzeci şi patra încercare o secreţie condiţionată de salivă de 12 picături în decurs de 30 de secunde, cu o perioadă latentă de 2 secunde.

O stabilitate identică a procesului inhibitor elaborat a fost constatată şi la un alt câine. La acesta s'a elaborat din urmele sunetului unui tub de orgă de 1740 de vibraţii pe secundă, un inhibitor condiţional la bătăile metronomului (104 bătăi pe minut), constituind excitantul condiţional pozitiv. Până şi urmele sunetului, la 60 de secunde după încetarea lui, erau un inhibitor condiţional real. O astfel de inhibiţie trebuia, fireşte, să se fi elaborat treptat şi foarte încet, începând cu urme mai recente, toată elaborarea şi munca cu o asemenea inhibiţie condiţionată ocupând peste doi ani. Trebue să mai adăugăm că la acest inhibitor condiţional au fost asociate şi diferenţierile lui. Câinele urma apoi să servească pentru un alt subiect de studiu, ceea ce ne-a făcut să întreprindem elaborarea unui excitant condiţional pozitiv din sunetul unei membrane tele-

fonice, care era pusă în vibraţie de un curent de o frecvenţă care coincidea aproape cu numărul de vibraţii ale sunetului. Reflexul condiţionat pozitiv continua să nu apară un timp neobişnuit de lung. Atunci noul agent a fost aplicat înaintea bătăilor metronomului şi astfel acţiunea lui condiţionată inhibitorie s'a manifestat în mod vădit. Ţinând seama de exemplul stabilităţii inhibiţiei dela primul câine, noi am variat în acest caz, ulterior, procedeul, în sensul că am început să însoţim combinaţia inhibitorie a sunetului membranei telefonice de excitantul condiţional (bătăile metronomului), adică să acţionăm în mod absolut opus felului în care am procedat în cursul elaborării combinaţiei inhibitorii din urmele sunetului şi bătăile metronomului. Intr'adevăr, de astă dată combinaţia inhibitorie a devenit destul de curând un excitant pozitiv, iar după câtva timp, sunetul membranei a căpătat de asemenea o acţiune condiţionată pozitivă. Cât despre sunetul tubului de orgă propriu zis, el nu a devenit astfel excitant pozitiv şi am trebuit să-l facem să-şi piardă acţiunea inhibitorie aparte, în acelaşi fel în care am procedat cu sunetul membranei telefonice. De astă dată însă, scopul urmărit nu a fost realizat atât de repede.

Cazurile de stabilitate a procesului inhibitor descrise mai sus trebue considerate drept excepţionale. Este probabil că, înafară de încordarea procesului, existau în acest caz motive speciale în acest sens, cuprinse în condiţiile experienţelor respective. S'ar putea ca experienţele noastre cu privire la hipnotism şi somn, despre care vom vorbi mai târziu, să servească la explicaţia acestor motive.

Alături de aceste cazuri de stabilitate a procesului inhibitor în anumite puncte corticale, pot fi, de asemenea, situate cazurile de stabilitate a procesului de excitaţie dela nivelul anumitor puncte (experienţele lui B. N. Birman). A fost elaborat un reflex condiţionat alimentar la un sunet de orgă de 256 de vibraţii pe secundă. S'au diferenţiat de acesta, 22 de sunete în sus până la sunetul de 768 de vibraţii pe secundă şi în jos până la sunetul de 85 de vibraţii pe secundă, adică sunetul de 256 de vibraţii pe secundă era însoţit de hrană, pe când toate celelalte nu erau însoţite de hrană, aşa cum se procedează în mod obişnuit. Sunetul pozitiv era aplicat de câteva ori în fiecare experienţă, pe când sunetele inhibitorii erau aplicate când unele când altele. In felul acesta, punctul pozitiv părea parcă încercuit de cele inhibitorii, dar aceasta nu a determinat o scădere a efectului său, ci dimpotrivă, o creştere pronunţată a acestuia. Apoi câinele a fost lăsat să doarmă un somn fiziologic profund. In timpul acestui somn, în care un fluier strident, sau o lovitură cu pumnul aplicată pe uşa camerei de experienţă în care se găsea câinele, nu trezeau câinele, sunetul pozitiv trezea de îndată câinele şi determina în acelaşi timp un efect secretor salivar condiţionat complet. Deoarece noi vom demonstra

în cursul prelegerilor noastre ce urmează, prin experiențe, că somnul este o inhibiție, reiese că în experiența descrisă aveam un exemplu de stabilitate a procesului de excitație în anumite puncte corticale, cu toată presiunea energică a inhibiției.

Dacă, pe de o parte, scoarța emisferelor cerebrale poate fi interpretată drept un mozaic, alcătuit din nenumărate puncte izolate cu un rol fiziologic definit într'un moment dat, noi avem, pe de altă parte, în scoarță, un sistem dinamic dintre cele mai complexe, care tinde permanent să se integreze și să prezinte o activitate integrată stereotipă. Orice acțiune locală nouă asupra acestui sistem este resimțită mai mult sau mai puțin de tot sistemul. Am elaborat un anumit număr de reflexe condiționate. Adăugarea unor reflexe noi, pozitive sau mai ales inhibitorii, se repercutează de cele mai multe ori imediat asupra stării în care se găseau cele anterioare (experiențele lui A n r e p și ale altora). Mai mult decât atât, dacă reflexele rămân aceleași, iar noi nu modificăm decât o anumită ordine odată stabilită și mult timp întreținută a acestora, amploarea efectului reflexelor condiționate se modifică pronunțat în sensul diminuării sale, adică în sensul predominării procesului de inhibiție.

Iată un exemplu în acest sens luat din lucrarea lui D. I. S o l o v e i c i c. La un câine se aplică la fiecare 10 minute, următorii excitanți condiționali alimentari: bătăile metronomului, aprinderea unui bec electric, un fluier și o excitație mecanică a pielei în ordinea redată mai jos. Această ordine este repetată în fiecare experiență.

Timpul	Excitantul condițional timp de 15 secunde	Secreția de salivă în picături în 15 secunde
3 h. 09 min.	Bătăile metronomului	4
19 „	Aprinderea becului electric	4
29 „	Fluier	4
39 „	Excitația mecanică a pielei	4
49 „	Bătăile metronomului	5
59 „	Aprinderea becului electric	3
4 h. 09 „	Fluier	1,5
19 „	Excitația mecanică a pielei	2

In experiența din ziua următoare, ordinea acelorași excitanți este întru câtva schimbată.

2 h. 24 min.	Aprinderea becului electric	2,5
34 „	Fluier	Urme
44 „	Excitația mecanică a pielei	2
54 „	Bătăile metronomului	1
3 h. 04 „	Aprinderea becului electric	2
14 „	Fluier	0,5
24 „	Excitația mecanică a pielei	0
34 „	Bătăile metronomului	Urme

Această diminuare a amplitudinii reflexelor condiţionate, atunci când se modifică ordinea lor, apare uneori imediat, ca în experienţa prezentată, iar alteori ea se manifestă mai evident a doua zi, după ce s'a restabilit vechea ordine şi durează mai multe zile sau se modifică din nou repede, prezentând amplitudinea normală.

Diminuarea reflexelor, în cazul unei serii repetate din prima experienţă, reprezintă un fenomen destul de frecvent; asupra lui vom reveni în prelegerea următoare.

PRELEGEREA A PATRUSPREZECEA

TRECEREA CELULEI CORTICALE IN STARE DE INHIBIŢIE SUB INFLUENŢA EXCITANTULUI CONDIŢIONAL

D-lor! Excitantul condiţional care se adresează, evident, celulei corticale trebue să ne dea, fireşte, în primul rând, date cu privire la însuşirile acesteia. Insuşirea cea mai caracteristică a acestei celule este trecerea ei mai mult sau mai puţin rapidă în stare de inhibiţie, sub influenţa excitantului condiţional. In primele prelegeri despre inhibiţia internă, noi am văzut că de îndată ce excitantul condiţional pozitiv rămâne fără întărire, adică fără să fie însoţit de excitantul necondiţional, el devine inhibitor, adică celula trece sub acţiunea lui în stare de inhibiţie. Cum trebue interpretat acest fapt? Care este mecanismul său intim? Această trecere se face ea oare numai în împrejurarea arătată? Care este rolul reflexului necondiţionat? Prelegerea de faţă va constitui răspunsul la toate aceste probleme. Trecerea celulei corticale în stare de inhibiţie constitue un fenomen mult mai general decât am fi putut s'o presupunem, pe baza celor pe care le-am spus până acum despre apariţia inhibiţiei interne. Celula trece în stare de inhibiţie şi în caz de întărire; apariţia stării de inhibiţie în celulă, fără întărire, nu constitue decât un caz particular al unei reguli mai generale. Sub acţiunea excitaţiei celula tinde totdeauna, deşi uneori încet, să treacă în stare de inhibiţie. Excitantul necondiţional nu face decât să oprească această trecere.

Iată faptul cel mai obişnuit şi care se repetă constant. Să presupunem că avem un reflex condiţionat întârziat cu 30 de secunde, adică excitantul condiţional este continuat singur timp de 30 de secunde, înaintea asocierii excitantului necondiţional. Să presupunem că atunci când reflexul este complet elaborat, timpul dintre începutul excitaţiei condiţionale şi începutul secreţiei de salivă, adică, ceea ce numim perioada latentă, reprezintă

5 secunde. Această perioadă rămâne câtva timp aproape nemodificată (acest timp este foarte diferit la diverşi câini). Apoi, ea începe să crească progresiv. Lucrurile ajung acolo, încât nu se produce nici cea mai mică secreţie de salivă în timpul celor 30 de secunde, cât acţionează excitantul condiţional izolat. Este suficient însă să amânăm intenţionat asocierea excitantului necondiţional cu 5—10 secunde, pentru ca să vedem din nou secreţia condiţionată de salivă. Continuând experienţa în acelaşi fel, adică aplicând reflexul întârziat cu 30 de secunde, noi decalăm din nou, o singură dată, excitantul necondiţional cu aceleaşi 5—10 secunde, şi de astă dată constatăm şi în această perioadă absenţa secreţiei condiţionate de salivă. Se impune deci să amânăm şi mai mult, iar în cele din urmă ajungem să nu mai vedem de loc, în felul acesta, efectul condiţionat. Această dispariţie treptată a secreţiei condiţionate de salivă în cazul aceleiaşi amânări se produce în răstimpuri extrem de diferite la diverşi câini: la unii după săptămâni şi chiar zile, pe când la alţii, după ani. In prezenţa excitanţilor noştri condiţionali obişnuiţi, dispariţia are loc deosebit de repede cu excitanţii termici ai pielei (atât la frig, cât şi la cald), cu cei cutanaţi mecanici şi cu majoritatea celor optici. Ea apare mai târziu în cazul excitanţilor acustici, mai ales dacă ei nu sunt continui, ci oarecum intermitenţi.

Iată un exemplu de diferenţă între diverşi agenţi acţionând ca excitanţi condiţionali, sub raportul vitesei cu care celula corticală trece, sub acţiunea lor, în stare de inhibiţie. Se elaborează la câine (experienţele lui Şişlo) un prim reflex condiţionat, la excitaţia mecanică a pielei. Hrana se asociază după 10 secunde dela începutul excitaţiei şi se amână numai rareori până la 30 de secunde. Reflexul apare la a douăzeci şi şaptea repetiţie. La cea de a o sută noua repetiţie (în decurs de cinci săptămâni), reflexul se fixează la opt picături pe minut. După aceea, s'a trecut la elaborarea unui al doilea reflex, de asemenea alimentar, la aplicarea unei temperaturi de 45°C pe piele. Reflexul s'a format mai repede. La a douăsprezecea aplicare, amânarea fiind de 30 de secunde, s'au obţinut patru picături. Cu toate că întărirea s'a făcut constant, de asemenea după 10 secunde dela începutul excitaţiei termice, reflexul începe să scadă repede, iar la a treizeci şi treia repetare, fiind amânat cu un minut, el dă numai o picătură.

Următorul fapt ne dovedeşte că dispariţia reflexului condiţionat, cu toată întărirea, este expresia unei adevărate stări de inhibiţie în celulă, apărută sub influenţa excitantului condiţional repetat. Atunci când, datorită diferenţei între excitanţi, menţionată adineaori, noi nu mai avem o secreţie condiţionată de salivă în cazul aplicării unuia din excitanţi, aplicarea altor excitanţi activi, făcută imediat după aceea, se însoţeşte de asemenea de o slăbire temporară a acestora. In acelaşi fel, excluderea exci-

tantului care şi-a pierdut efectul pozitiv, din seria de excitanţi, atrage după sine o creştere în acţiunea celorlalţi. Prin urmare, acest excitant a căpătat realmente o acţiune inhibitorie. Nu trebue să confundăm fenomenul descris cu ceea ce am denumit întârziere la capitolul despre inhibiţia internă. Intârzierea este acea aşa numită perioadă latentă, care se stabileşte curând după elaborarea fiecărui reflex condiţionat şi se menţine apoi nemodificată un timp mai mult sau mai puţin îndelungat. Ceea ce caracterizează, în schimb, fenomenul în ultimul caz, este tocmai caracterul său continuu progresiv.

Starea de inhibiţie a celulei apare sub acţiunea excitantului cu atât mai repede, cu cât reflexul este mai întârziat, adică cu cât excitaţia condiţională izolată este mai lungă.

La câinele respectiv, reflexul amânat cu 10 secunde se menţine multă vreme nemodificat în amplitudinea lui şi poate servi pentru multe experienţe. Un reflex întârziat cu 30 de secunde devine repede impropriu, la acelaşi câine, datorită transformării lui în reflex inhibitor.

La un câine (experienţele cercetătoarei P e t r o v a), există, între alte reflexe condiţionate alimentare, un reflex la bătăile metronomului. Atâta timp cât excitantul condiţional era aplicat izolat, timp de 10 secunde, adică înaintea asocierii celui necondiţional, efectul rămânea constant.

Iată un exemplu.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 10 secunde	Secreţia de salivă în picături în 10 secunde
3 h. 00 min	Bătăile metronomului	0
35 „	Idem	1
47 „	„	2
4 h. 02 „	„	2
09 „	„	3
20 „	„	2

De îndată ce excitaţia condiţională izolată era continuată 30 de secunde, reflexul devenea inconstant sub raportul amplitudinii şi se anula prin repetiţie în cursul experienţei.

Timpul	Bătăile metronomului timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
2 h. 55 min.	Bătăile metronomului	6
3 h. 05 „	Idem	17
20 „	„	4
30 „	„	4
35 „	„	2
45 „	„	0

Exemplele prezentate sunt despărţite printr'un interval de o zi.

Ţinând seama de diferenţa dintre animale în această privinţă, este propice şi adesea chiar necesar să folosim reflexe amânate, în mod diferit, la diverse animale. De asemenea se înţelege că reflexele mult amânate, întârziate, se elaborează dificil şi nu au fost obţinute la începutul muncii noastre la toţi câinii.

Un fenomen obişnuit îl constitue faptul că excitanţii condiţionali îşi pierd repede din efectul lor pozitiv, prin repetiţie în cursul unei singure experienţe sau chiar adesea după o singură repetare. Este ceea ce s'a văzut în ultima experienţă din prelegerea precedentă. Faptul că, în acest caz, un rol determinant îl are tocmai repetiţia, iar nu o altă împrejurare oarecare, cum ar fi de exemplu saturaţia treptată a animalului în cursul experienţei în caz de reflexe condiţionate alimentare, este dovedit prin aceea că putem repeta doar unul din excitanţii condiţionali, iar efectul nu va scădea pronunţat decât de pe urma acestui excitant, în timp ce ceilalţi excitanţi îşi pot păstra acţiunea lor obişnuită până la sfârşitul experienţei. Vom aduce mai târziu un exemplu în acest sens.

Dat fiind că experimentatorul urmăreşte în multe experienţe să păstreze un reflex condiţionat de o amplitudine constantă, suntem adesea nevoiţi să luptăm cu această tendinţă a excitanţilor condiţionali de a devia în sensul inhibiţiei. Noi am trebuit să elaborăm, la început empiric, iar apoi în mod conştient, o serie de măsuri pentru a combate acest impediment în munca noastră. Fireşte că măsurile care corespundeau mai bine scopului le-au constituit aplicarea unor condiţii opuse celor care determinau slăbirea excitanţilor condiţionali.

In această privinţă, trebue să situăm pe primul plan scurtarea pronunţată în durata excitaţiei condiţionale izolate. Dacă reflexul era întârziat cu 30 de secunde, aşa cum obişnuiam adeseori, noi începeam să-l întărim după 3—5 secunde după începutul acţiunii excitantului condiţional. Fireşte, excitantul condiţional devine, am putea spune, impropriu pentru muncă în această perioadă, deoarece el nu poate determina niciun fel de secreţie salivară într'un răstimp atât de scurt. Dar aceasta constitue o perioadă intenţionată de restabilire, am putea spune de refacere a excitantului condiţional. In schimb, când revenim mai târziu la amânarea obişnuită, obţinem din nou, ca şi la începutul muncii noastre, un reflex amplu şi constant. Ţin să menţionez o regulă specială: după un reflex puţin întârziat, este util să nu trecem brusc la amânarea obişnuită, ci în etape, crescând-o numai treptat. Eficacitatea procesului, adică valoarea lui în timp, depinde atât de gradul şi durata stării slăbite a excitantului condiţional, cât şi de dimensiunile perioadei cu amânare de scurtă durată. O perioadă de timp redusă restabileşte slab şi pentru un timp foarte scurt şi

invers. In acelaşi fel, dacă slăbirea excitantului condiţional a fost mult prea importantă şi produsă de mult, atunci nici chiar procedeul pe care-l analizăm şi care este, în genere, foarte eficace, nu ne este de ajutor în acest caz, aşa cum vom vedea îndată.

De un ajutor vădit este de asemenea aplicarea excitanţilor condiţionali în cursul fiecărei experienţe izolate fără repetare sau limitând pe cât posibil numărul repetărilor.

Tot astfel, se arată util în multe cazuri simpla pauză în experimentarea reflexelor condiţionate, chiar numai de câteva zile.

Urmează apoi o serie de măsuri indirecte: introducerea unor agenţi mai puternici în rândul excitanţilor condiţionali, creşterea numărului excitanţilor condiţionali în genere, influenţa inducţiei pozitive şi, în sfârşit, intensificarea excitanţilor necondiţionali. In cazul respectiv însă ne interesează mai ales măsurile, am putea spune directe, enumerate mai sus.

Există însă cazuri când niciuna din măsurile menţionate nu ne mai este de ajutor.

Toate reflexele condiţionate pozitive ale animalului dispar treptat. Câinele din stativ devine indolent în timpul experienţei şi refuză chiar mâncarea ce i se oferă după excitanţii condiţionali. Iar aceasta se produce la câinii care au servit timp de ani de zile pentru multe experienţe foarte precise.

Ce înseamnează aceasta? Ce trebue să facem cu un astfel de câine? La începutul muncii noastre, noi am fi renunţat la un astfel de câine, considerându-l impropriu. Acum însă, reprezintă pentru noi o problemă care se cere rezolvată. Soluţia s'a dovedit foarte simplă. A fost suficient să nu mai aplicăm vechii excitanţi condiţionali şi să-i înlocuim prin agenţi noi şi dificultatea care părea de neînvins, dispărea. Noile reflexe se formează extrem de repede, ceea ce se înţelege de altfel, deoarece toate reflexele străine, care ne împiedecă de obiceiu foarte mult la începutul activităţii la câinii noştri, au dispărut de mult. Reflexele nou elaborate ajung repede la amplitudinea maximă şi devin constante. Cu alte cuvinte, câinele revine complet la starea anterioară, propice pentru munca noastră. Ţinând seama de importanţa deosebită a acestui fenomen, voiu relata în amănunţime istoricul unuia din aceşti câini (experienţele lui Podcopaev).

Am început să lucrăm cu acest câine din Iunie 1921. La acest câine s'au elaborat treptat diverse reflexe condiţionate alimentare, pozitive şi negative. Existau câteva reflexe cutanate mecanice (de pe diverse regiuni cutanate), specificate prin diferite numere. Toate reflexele prezentau un efect de o amplitudine constantă şi o perioadă latentă uniformă. Câinele a servit timp de mulţi ani la prelucrarea unui mare număr de subiecte.

Iată experienţa din anul 1922 (30.VIII) cu reflexe pozitive.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Perioada latentă
12 h. 03 min.	Excitaţia mecanică a pielei pe locul Nr. 1	14	2 sec.
10 „	Idem Nr. 2	14,5	3 „
20 „	Idem Nr. 3	14	3 „
25 „	Bătăile metronomului	14,5	3 „
33 „	Excitaţia mecanică a pielei pe locul Nr. 4	13,5	6 „
39 „	Idem Nr. 4	13	3 „

Experienţa din anul 1923 (6.VIII) : reflexe pozitive şi negative (inhibiţie condiţionată).

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Perioada latentă
10 h. 20 min.	Excitaţia mecanică a pielei pe locul Nr. 4	11	2 sec.
28 „	Idem Nr. 8 + sunet	0	
33 „	Excitaţia mecanică a pielei, pe locul Nr. 5	11,5	5 „
40 „	Idem	10	5 „

Experienţa din anul 1924 (12.VI) : reflexe pozitive şi negative (inhibiţia condiţionată cu un alt agent).

Timpul	Excitantul	Secreţia	Perioada latentă
10 h. 33 min.	Excitaţia mecanică a pielei pe locul Nr. 1	3,5	7 sec.
42 „	Excitaţia mecanică a pielei pe locul Nr. 8 + aprinderea becului electric	0	—
43 „ 30 sec.	Excitaţia mecanică a pielei pe locul Nr. 1	3	10 „
49 „	Bătăile metronomului	5,5	7 „
56 „	Excitaţia mecanică a pielei pe locul Nr. 8	2	12 „
11 h. 08 „	Idem	1	23 „

Către sfârşitul acestui an, reflexele deveniseră adesea nule, iar câinele nu lua dintr'odată hrana ce i se oferea după excitaţia condiţională. Au fost puse în acţiune diverse procedee ale noastre, tinzând să îndepărteze inhibiţia care creştea. Aplicarea unor excitaţii, mai ales acustice, în locul celor cutanate mecanice, reflexe aproape coincidente, în locul celor amânate, pauze uneori chiar lungi (o lună şi jumătate) între experienţe,

intensificarea excitantului condiţional şi experimentarea pe podea în loc de stativ, toate aceste procedee nu aveau însă decât o acţiune de scurtă durată. Câinele devenea din ce în ce mai indolent în stativ şi adesea refuza complet hrana după excitanţii condiţionali. Astfel a trecut tot anul 1925. La sfârşitul acestui an, s'a renunţat la toţi excitanţii condiţionali vechi şi s'a început elaborarea de reflexe la agenţi noi. Aceasta a schimbat în mod rapid şi pronunţat situaţia. Câinele a devenit din nou vioiu în stativ şi a început să ia hrana de îndată ce-i era oferită după noii excitanţi condiţionali. Excitaţiile condiţionale au determinat apariţia unor efecte constante şi de dimensiuni importante. Perioada latentă a revenit la dimensiunile sale iniţiale.

Iată una din experienţele de început (din 21.I.1926) din această nouă fază de activitate dusă pe câine. Reflexele sunt amânate deocamdată cu 15 secunde şi se încearcă introducerea unuia din vechii excitanţi (bătăile metronomului) în rândul celor noi.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 15 secunde	Secreţia de salivă în picături în 15 secunde	Perioada latentă
9 h. 43 min.	Aprinderea intermitentă a unui bec	3	3 sec.
55 „	Sgomotul de clocot	6	2 „
10 h. 04 „	Trosnitură	2,5	6 „
10 „	Bătăile metronomului	4	2 „
15 „	Sgomotul de clocot	3	4 „
22 „	Aprinderea intermitentă a unui bec	3	3 „

Diferenţa constatată în amplitudinea excitanţilor condiţionali depinde în parte de stadiul diferit de elaborare a acestor reflexe noi. Rezultatul realizat se dovedeşte a fi şi ulterior stabil.

Sensul general al faptelor prezentate este grăitor. Este evident că acţionând asupra celulei corticale, o excitaţie condiţională izolată, chiar însoţită ulterior de excitantul necondiţional, o aduce în stare de inhibiţie, cu atât mai repede, cu cât ea acţionează de fiecare dată un timp mai îndelungat şi cu cât o astfel de acţiune se repetă mai frecvent şi într'o perioadă de timp mai îndelungată.

In felul acesta, nu există o diferenţă esenţială între desvoltarea procesului de inhibiţie, aşa cum l-am studiat în primele prelegeri despre diversele modalităţi de inhibiţie internă şi între desvoltarea lui, în condiţiile descrise mai sus. Se pare că această diferenţă este numai cantitativă, însă deseori importantă. In acele cazuri în care excitantul condiţional era neîntărit, procesul inhibitor devenea foarte repede evident. In cazul întăririi, apariţia procesului inhibitor era de obiceiu mult amânată în timp, iar une-

ori chiar extrem de întârziată, astfel încât puteam nici să nu presupunem desvoltarea lui. Numai în unele cazuri, procesul de inhibiţie se desvolta cu o vitesă apropiată sau perfect egală, în ambele serii de experienţe. Când un anumit excitant condiţional pozitiv şi-a manifestat tendinţa de transformare în excitant inhibitor, după o mică pauză în muncă, sau la începutul fiecărei experienţe, el prezintă pentru prima oară un efect important, pe care îl pierde repede prin repetare, devenind aproape, sau complet inhibitor, deşi este întărit de fiecare dată.

In faţa noastră se ridică de astă dată o problemă interesantă: în ce fel un excitant necondiţional, asociat la cel condiţional, amână de obiceiu apariţia procesului de inhibiţie? In prelegerea despre condiţiile formării reflexelor condiţionale am văzut că reflexul nu se formează, dacă excitantul necondiţional precedă agentul indiferent din care intenţionam să elaborăm excitantul condiţional. Este cât se poate de firesc să interpretăm faptul drept o consecinţă a inhibiţiei externe, adică punctul puternic al excitantului necondiţional duce la inhibiţia punctului excitantului indiferent care este mai slab. In acest caz, ne este permis să ne întrebăm: ce se întâmplă cu punctul excitantului condiţional elaborat, atunci când la aceasta se asociază excitantul necondiţional? Nu se întâmplă oare şi în acest caz, acelaşi lucru? Ţinând seama de acest considerent, noi acopeream, cum obişnuim să ne exprimăm, excitantul condiţional elaborat, cu excitantul necondiţional, adică începeam prin excitantul necondiţional, iar atunci când acţiunea lui se manifesta, asociam pe cel condiţional. Noi continuam timp de săptămâni, iar uneori chiar luni, acest procedeu. Experienţele au fost făcute pe un mare număr de câini. Rezultatul obţinut a fost evident. Reflexul condiţionat nu rămânea cu efectul iniţial, el slăbea destul de frecvent, sau dispărea complet. In măsura în care excitanţii condiţionali erau mai puternici şi mai frecvent practicaţi, ei îşi pierdeau acţiunea mai încet. Reflexele slabe, sau recent elaborate, îşi pierdeau repede acţiunea.

Iată una din aceste experienţe.

La un câine (experienţele lui S o l o v e i c i c) există multe reflexe condiţionate alimentare, în genere foarte ample, până la 20 de picături în 30 de secunde Se elaborează un reflex nou la şuierat. Reflexul s'a elaborat foarte repede. Au fost în total 11 asocieri cu cel necondiţionat. Reflexul a devenit constant dela a şasea asociere, prezentând următoarele dimensiuni: 10, 8, 13, 9, 9 şi 10,5 picături în 30 de secunde în ordinea producerii lor. Apoi acest reflex este acoperit timp de 32 de zile de reflexul necondiţionat, în total de 54 de ori.

Iată cum a decurs apoi această experienţă la prima încercare a şuieratului, în ce priveşte acţiunea lui condiţională.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Reacţia motorie
2 h. 28 min.	Sonerie	20	Alimentară
35 „	Aprinderea becului electric	9	Idem
44 „	Şuierat după începutul alimentării	—	
53 „	Şuierat înaintea alimentării	0,5	Exclusiv de orientare
3 h. 02 „	Bătăile metronomului	16	Alimentară
10 „	Fluier	11	Idem

In felul acesta, rolul asocierii excitantului necondiţional, faţă de excitaţia condiţională elaborată, constă în aceea că ea face să înceteze starea de activitate a celulei (starea de excitaţie), făcând-o pentru un timp nereceptivă faţă de excitantul ei. Aceasta nu elucidează însă problema în amănunt, adică în cel fel se produce în acest caz, diferenţa cantitativă între desvoltarea inhibiţiei în cazul repetării excitantului condiţional fără întărire şi în caz de întărire. Dacă adunăm timpul cât durează acţiunea excitantului condiţional pozitiv izolat în cursul întăririi, până la transformarea lui în excitant inhibitor şi durata de acţiune a aceluiaşi excitant fără întărire, de exemplu în cursul elaborării diferenţierii, de asemenea până la desvoltarea completă a inhibiţiei, atunci ultima perioadă de timp se va dovedi, în majoritatea cazurilor, cu mult mai mică decât prima. Prin urmare, în acest caz, un rol determinant nu trebue să-l aibă simpla scurtare a duratei globale în care se găseşte celula în stare de excitaţie, cu un alt element. S'ar putea ca aceasta să ţină de faptul că de fiecare dată, în cursul excitaţiei fără întărire, celula rămâne un timp mai îndelungat în stare de excitaţie, deoarece în acest caz procesul excitator din celulă continuă şi după terminarea excitaţiei, în timp ce, în caz de întărire, el se termină odată cu începutul întăririi. Tot astfel, s'ar putea să aibă o importanţă specială faptul că uneori procesul excitator se întrerupe brusc, în timp ce alteori el se stinge numai treptat. Sunt posibile şi alte presupuneri şi prin urmare se impun cercetări suplimentare.

Aşa dar, faptul principal care se repetă constant înaintea noastră este trecerea celulei corticale în stare de inhibiţie, care se produce mai de vreme sau mai târziu, sub influenţa excitantului condiţional. Ţinând seama de tot ce s'a spus, este bineînţeles firesc să apreciem această trecere ca fiind legată de distrugerea funcţională suferită de celulă în cursul activităţii determinate de excitaţie. In genere această distrugere este probabil legată de durata activităţii. Pe de altă parte, este evident că inhibiţia nu este distrugerea propriu zisă a celulei, deoarece inhibiţia apărută într'o celulă care a lucrat, se răspândeşte la celulele care nu au lucrat şi care nu s'au dis-

trus funcţional. Vitesa cu care o celulă corticală trece fără întărire în stare de inhibiţie, coincide pe de o parte cu gradul ei de reactivitate mai mare, iar pe de altă parte cu necesităţile ei în ce priveşte hrana. Se cunoaşte de mult că o întrerupere a circulaţiei determină în scoarţă turburări funcţionale definitive şi ireversibile, mai repede decât în celelalte ţesuturi din corp. Aceasta coincide perfect cu rolul fiziologic al scoarţei ca aparat de semnalizare. Astfel, faptul stabilit adineaori şi anume că excitantul necondiţional semnalizat conferă un caracter de inexcitabilitate celulei corticale, pe timpul acţiunii sale, devine o însuşire de o perfecţiune magistrală a maşinii. Imi voiu permite să repet o frază pe care am mai folosit-o înainte. Semnalizatorul, de o vigilenţă exemplară, s'a achitat de rolul său plin de răspundere, iar repausul şi restabilirea lui urmează să-i fie de îndată asigurate, pentru ca activitatea lui viitoare să fie tot atât de perfectă.

Mai rămâne o întrebare: există oare un termen minim de acţiune a excitantului condiţional izolat, care să nu atragă după sine o tendinţă crescândă către starea de inhibiţie din celulă? Suntem ocupaţi în momentul de faţă de studiul acestui punct. Deţinem de pe acum, experienţe care se află poate în legătură cu acest punct. La câini având reflexe condiţionate, mult timp întârziate cu 30 de secunde şi încă bine păstrate, am făcut ca toate aceste reflexe să fie aproape coincidente, adică le-am întărit după 1—2 secunde dela începutul excitantului condiţional. Această modificare care s'ar părea că nu este mare, adusă procesului de aplicare a reflexelor condiţionate deja elaborate, începe să se repercuteze atât asupra componentelor secretorie şi motorie, cât şi asupra echilibrului stabilit între excitanţii condiţionali pozitivi şi cei negativi. Reflexele condiţionate pozitive se intensifică în mod pronunţat, în timp ce cele negative se turbură vădit, adică procesul de excitaţie devine precumpănitor (experienţele efectuate de P e t r o v a şi K r e p s).

Iată cum au fost conduse experienţele la unul din câini (experienţele lui K r e p s). Ţinând seama de caracterul particular al acestui câine (foarte lesne inhibabil), experienţele nu au fost efectuate în stativ, ci direct pe podea. Intre alte reflexe condiţionate, el poseda un reflex alimentar pozitiv la bătăile metronomului — 132 de bătăi pe minut, cu o diferenţiere la 144 de bătăi pe minut. Diferenţierea era completă şi stabilă. De asemenea fusese elaborat înainte, dar nu fusese aplicat de mult, un inhibitor condiţional — aprinderea unui bec la metronomul pozitiv. Inhibiţia condiţionată era de asemenea completă. Reflexele erau constant întârziate cu 30 de secunde. De astă dată, reflexele au fost transformate în coincidenţe: hrana era oferită câinelui după o secundă dela începutul acţiunii excitantului condiţional. Aceasta a făcut ca inhibitorul condiţional să nu poată fi restabilit timp de 36 de zile, cu toate că s'a repetat de 100 de ori combi-

naţia inhibitorie. Tot astfel, diferenţierea încercată după aceea, care era completă înainte de a se trece la reflexul coincident, s'a desinhibat şi a continuat să rămână nemulţumitoare (3 picături faţă de 6—7 picături la excitantul pozitiv) timp de 13 zile fiind repetată de 33 de ori. Am hotărît atunci să revenim la reflexele întârziate cu 30 de secunde şi diferenţierea a devenit din nou completă din prima zi. Inhibitorul condiţional aplicat de astă dată a început să se elaboreze tot atât de repede, devenind complet către a patra zi. Iată un exemplu cu inhibitorul condiţional.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
1 h. 06 min.	120 de bătăi ale metronomului pe minut	7
10 „	Idem	5
20 „	„	6
26 „	Aprinderea becului electric + 120 de bătăi ale metronomului pe minut	0
33 „	120 de bătăi ale metronomului pe minut	6
38 „	Idem	6
45 „	Aprinderea becului electric + 120 de bătăi ale metronomului pe minut	0

Atunci când s'a trecut din nou la reflexe coincidente, inhibitorul condiţional s'a desinhibat aproape complet după trei aplicări.

Trebue oare să vedem în faptul descris mai sus o indicaţie, că schimbarea în mod precipitat a excitantului condiţional nu determină de loc o inhibiţie crescândă, la repetarea unor astfel de reflexe condiţionate, sau că este vorba de o manifestare trecătoare, care va fi înlocuită totuşi, deşi târziu, prin inhibiţie? Aceste două chestiuni rămân pentru noi încă nerezolvate.

Alături de distrugerea funcţională a celulei, merge fireşte şi restabilirea ei; câteodată, în virtutea legăturii dintre epuizarea celulei şi inhibiţie, trebue să dispară cu ea şi inhibiţia. Astfel, putem înţelege faptul că un reflex condiţional revine dela sine, după un anumit interval de timp, dela stingere la amplitudinea pe care o prezenta în mod normal acţiunea lui pozitivă. Din acest punct de vedere, putem concepe lesne că inhibiţia lent-progresivă a reflexelor condiţionate, repetate de multe ori, deşi constant întărite, este înlocuită pentru un timp anumit cu revenirea reflexelor condiţionate la normal, în cazul trecerii la o întârziere de scurtă durată ca şi în cazul când experienţele se întrerup complet pentru o anumită perioadă de timp. Scurtând pe de o parte, timpul excitaţiei condiţionale izolate şi neprovocând, pe de altă parte, o anumită perioadă de timp, vreun proces de excitaţie, noi limităm astfel procesul destructiv din celulă şi facem ca cel de restabilire să devină precumpănitor.

Noi am iniţiat în acest moment, studiul special al restabilirii reflexe-

lor condiţionate după stingere şi a celor inhibate progresiv — cu toată întărirea.

Iată una din experienţele care se referă la această chestiune (a lui A. D. Speranschi). La un câine, între multe reflexe condiţionate alimentare pozitive şi negative, existau reflexe pozitive la bătăile metronomului, intensificarea luminării camerei, un fluier şi apariţia unui disc în faţa ochilor câinelui. Reflexele la excitaţiile acustice erau întotdeauna mai mari (10—12 picături în 30 de secunde), decât la cele vizuale (6—8 picături). Excitaţiile erau aplicate în ordinea menţionată adineaori şi după acelaşi interval de 10 minute. Seria de excitanţi este repetată odată sau de două ori în fiecare experienţă. După experienţa obişnuită în forma arătată, în ziua următoare, toată experienţa este condusă numai cu una din excitaţii şi anume bătăile metronomului. Excitaţiile întărite de fiecare dată şi aplicate după aceleaşi intervale de 10 minute, sunt repetate de 12 ori. Primele două excitaţii dau câte 12 şi 11 picături de salivă, iar ultimele două — câte 9 picături. In felul acesta, repetarea excitaţiei a dus la diminuarea ei cu 25%. In ziua imediat următoare, experienţa este condusă în acelaşi mod, cu diferenţa că intervalul dintre excitaţii este foarte scurtat, fiind de numai 1,5 minute. Acest lucru a fost posibil, deoarece la câinele respectiv secreţia de salivă se oprea extrem de repede după alimentare. Intreruperea completă a secreţiei de salivă era absolut sigură, aşa cum ne-o arătau observaţiile continue şi numeroase. De astă dată, lucrurile s'au prezentat cu totul altfel. Reflexul, începând cu 11 picături, nu dădea la a treia excitaţie decât numai 4,5 picături (diminuare cu 60%), iar la a opta excitaţie, el a scăzut la 2 picături (diminuare cu 88%). Apoi el prezenta unde destul de regulate, cu oscilaţii mergând dela 2 picături până la 5 şi 7, ajungând la o picătură către a douăzeci şi doua repetare şi în sfârşit anulare, câinele refuzând în ultimele trei încercări, hrana ce i se oferea. Intensificarea luminării camerii, aplicată după acelaşi interval, a dat 2,5 picături şi câinele a început să mănânce în acelaşi stativ şi aceeaşi pâine (o raţie mare) cu multă aviditate, fără excitant condiţional. In ziua următoare, restabilindu-se ordinea iniţială a excitantului, iar intervalul dintre ei fiind de 10 minute, metronomul a dat la început 6,5 picături, iar la repetarea pe locul 5, după alţi trei excitanţi, numai 1,5 picături şi în sfârşit, în locul 9, iarăşi după alţi excitanţi, efectul a fost nul, în timp ce alţi excitanţi, deşi şi amplitudinea lor era mai mică decât cea obişnuită, nu au manifestat o scădere atât de mare în cazul repetării. In sfârşit, în ziua următoare, metronomul a ajuns să determine acţiunea sa normală ca amplitudine, iar după repetări nu a mai prezentat aceeaşi tendinţă la scădere.

Experienţa este extrem de instructivă. Vedem cum acelaşi excitant condiţional, constant întărit şi repetat de multe ori la intervale mari,

pierde numai foarte puţin din efectul său; fiind repetat la intervale scurte, el se micşorează la început impetuos, apoi efectul capătă un caracter ondulant, dând în cele din urmă un efect nul, atât secretor, cât şi motor (câinele refuză hrana după excitantul condiţional). In schimb, un alt excitant, de obiceiu mai slab, provoacă de îndată ambele reacţii. Atât faptul din urmă, cât şi aviditatea cu care câinele mănâncă în stativ o raţie mare din acelaşi aliment, fără excitant condiţional, dovedesc că saturaţia animalului nu are niciun rol în acest rezultat. Punând efectul bătăilor metronomului pe seama stării celulei corticale, trebue prin urmare să conchidem că ea se iroseşte funcţional în cazul unei excitaţii frecvente şi nereuşind să se restabilească, trece în stare de inhibiţie completă, prezentând în prealabil oscilaţii, adică un fel de luptă între procesele de excitaţie şi inhibiţie. Am arătat mai sus, la începutul acestei prelegeri, că în acest caz este vorba de o inhibiţie obişnuită şi aceasta se confirmă pe deplin aci. După ce un excitant mai puternic refuză să acţioneze, un alt excitant mai slab, deşi acţionează, o face într'o măsură mai redusă. Acelaşi lucru se repetă şi a doua zi. Celula căreia i se adresează bătăile metronomului rămâne încă slăbită şi ajunge repede, după un număr redus de repetări, să fie complet inhibată, iar această stare iradiază asupra altor celule, reprezentând puncte de aplicare ale altor excitanţi condiţionali, fapt care se exprimă în diminuarea efectului lor şi pe care l-am observat în mod constant în cazul inhibiţiei. Faptul că aceşti excitanţi nu manifestă o micşorare atât de rapidă şi neobişnuită a efectului lor în cazul repetării, aşa cum aceasta are loc în cazul bătăilor metronomului, dovedeşte că această inhibiţie nu este condiţionată de o activitate proprie, de o epuizare proprie, ci e vorba de o iradiere a acesteia, adică de o inhibiţie de împrumut. După încă o zi, celula metronomului se restabileşte aproape complet.

Pe lângă problema intervalului de timp în care se produce restabilirea în cazul diverşilor excitanţi şi a momentului acesteia, adică în cazul unui repaus complet al celulelor, sau în timpul activităţii lor, ca şi măsura în care ea depinde de întărirea reflexelor condiţionate prin cele necondiţionate, etc., ne mai aflăm în faţa unor probleme mai complexe şi mai dificile. Numai o parte din cazurile de apariţia şi dispariţia inhibiţiei ar putea fi interpretată direct în legătură cu distrugerea şi restabilirea celulelor. Cum trebue însă să ne reprezentăm o altă categorie de cazuri de inhibiţie constantă sau prelungită, în care activitatea scoarţei abundă? De ce un excitant condiţional negativ elaborat provoacă în celulă direct un proces inhibitor, fără un proces de excitaţie prealabil? De ce celula, constituind punctul de aplicare a unui astfel de excitant, nefiind supusă timp de săptămâni şi chiar luni la excitaţie, nu devine dela sine, din nou, pozitiv excitabilă?

PRELEGEREA A CINCISPREZECEA

INHIBIŢIA INTERNĂ ŞI SOMNUL — UNUL ŞI ACELAŞI PROCES DIN PUNCT DE VEDERE FIZICO-CHIMIC

D-lor! In prelegerea trecută am ajuns la o enunţare foarte importantă, după care celula corticală trece în mod obligator, mai de vreme sau mai târziu, în stare de inhibiţie; în cazul unor repetări frecvente a excitaţiilor condiţionale şi sub influenţa lor, această stare apare foarte repede. Este foarte întemeiat să interpretăm toate acestea în sensul că această celulă, constituind, am putea spune, un punct de pază a organismului, este dotată cu o capacitate enormă de reacţie şi prin urmare prezintă însuşirea de a se distruge funcţional în mod impetuos, adică de a obosi rapid. Inhibiţia care apare atunci, fiind ea însăşi o epuizare, ne apare în rolul unui protector al celulei, care previne o distrugere ulterioară excesivă şi periculoasă a acestei celule excepţionale. In timpul perioadei de inhibiţie, celula ne mai lucrând îşi restabileşte compoziţia normală. Aceasta este valabilă pentru toate celulele din scoarţă şi prin urmare, atunci când numărul celulelor corticale, care au lucrat, este foarte mare, toată scoarţa urmează să treacă într'o stare de inhibiţie, asemănătoare cu cea pe care am văzut-o în celulele izolate din scoarţă, când excitanţii noştri condiţionali acţionau asupra lor. Acest fenomen este un fapt care se repetă în fiecare zi, este somnul nostru şi al tuturor animalelor. Toată munca noastră de 25 de ani în domeniul emisferelor cerebrale reprezintă o dovadă constantă şi evidentă a acestei concluzii. Aceasta constitue în momentul de faţă una din enunţările cele mai bine stabilite în fiziologia pe care o studiem prin metoda noastră. Starea de somnolenţă şi somn la animalele noastre de experienţă a fost prezentă dela începutul experienţelor noastre şi continuăm să ne ciocnim şi astăzi de ea. In felul acesta, noi am acumulat un material uriaş de fapte, care, fireşte, a constituit în diversele faze ale cercetărilor noastre, baza multor ipoteze întru câtva diferite unele de altele. Acum câţiva ani însă, toate aceste ipoteze s'au contopit într'o enunţare definitivă, care se armoniza cu absolut toate faptele noastre şi anume, că somnul şi ceea ce noi numim inhibiţie internă reprezintă unul şi acelaşi proces.

Condiţia fundamentală, determinând apariţia şi desvoltarea acestei inhibiţii şi a somnului, este absolut aceeaşi. Este vorba de o excitaţie condiţională izolată, mai mult sau mai puţin prelungită sau repetată de mai multe ori, adică o excitaţie a celulei corticale. In toate modalităţile de inhibiţie internă cu care am făcut cunoştinţă în prelegerea a patra, a cincia,

a șasea și a șaptea, noi am întâlnit constant starea de somnolență și de somn la animalele noastre. Dacă efectuăm o stingere, observăm că la unele animale, chiar dela prima experiență, în afara întreruperii secreției condiționate de salivă și a reacției motorii corespunzătoare, apare o stare de moleșeală mai mare decât cea dinaintea stingerii. Dacă repetăm un șir de zile stingerea și chiar dacă o alternăm cu excitanți condiționali întăriți, lucrurile se termină aproape întotdeauna cu o stare vădită de somnolență și de somn în stativ, chiar dacă aceasta nu se întâmpla înainte cu animalul. Același lucru se constată într'o formă și mai izbitoare în cursul elaborării diferențierilor. De exemplu, la un animal, avem o serie de excitanți condiționali, iar între ei, un anumit sunet. Animalul rămâne tot timpul treaz în stativ. Trecem apoi la diferențierea unuia din sunetele apropiate. Odată cu inhibiția de diferențiere, care începe să se desvolte, apare o stare de somnolență, care se accentuează, terminându-se cu un somn adânc, însoțit de o relaxare completă a musculaturii scheletale și de sforăitul animalului. Astfel, în cursul excitațiilor condiționale pozitive ulterioare și în timpul oferirii hranei, suntem nevoiți să scuturăm animalul sau chiar să-i introducem hrana în gură, pentru ca el să înceapă să mănânce. Intâlnim același fenomen în cazul formării unui reflex foarte mult întârziat (cu 3 minute), astfel încât înainte, când nu cunoșteam prea bine problema, noi nu reușeam uneori să elaborăm, la unele animale, din cauza somnului care apărea în acest caz, reflexul de care aveam nevoie. In sfârșit, același lucru se întâmplă și în cursul elaborării inhibiției condiționate. Trebue să menționăm că somnul intervine într'o măsură diferită în diversele modalități de inhibiție internă. El se face cel mai puțin resimțit, tocmai în cazul inhibiției condiționate.

Este vorba de toate cazurile în care inhibiția internă se desvoltă repede, datorită faptului că excitantul condițional nu este însoțit de excitantul necondițional. Același lucru se întâmplă însă și în cazul unei inhibiții cu accentuare lentă a reflexelor condiționate întărite, dar de multe ori repetate, și despre care s'a vorbit în special în prelegerea precedentă. Și aci lucrurile ajung în cele din urmă, după luni și ani, în funcție de animal, la diverse stări de trecere între starea de veghe și cea de somn (ceea ce va constitui subiectul prelegerii viitoare) și somnul complet. In această privință, ca și sub raportul vitesei cu care apare inhibiția, animalele se deosebesc între ele.

Activitatea noastră, dusă în domeniul reflexelor condiționate, prezintă atât de multe cazuri de treceri ale inhibiției în somn, încât este inutil să aducem exemple izolate. In felul acesta, inhibiția este într'adevăr strâns legată de somn, ea trece direct în somn, dacă nu se iau măsurile corespunzătoare.

Este interesant, că, și în cazul somnului, ca și în cel al inhibiției in-

terne, aproape nu există excitant care să nu i se supună în anumite condiţii. Un curent electric foarte puternic, aplicat pe piele ca excitant condiţional alimentar, a manifestat în experienţele cercetătoarei E o f e e v a, după multe luni, în cazul unor reflexe întărite, o inhibiţie accentuată, iar în experienţele cercetătoarei P e t r o v a, el provoca în mod evident somnul. Pe de altă parte, diverşi agenţi dinafară, având rolul de excitanţi condiţionali, se situează pe un plan de egalitate perfectă în ce priveşte vitesa cu care se desvoltă, în cazul lor, atât inhibiţia internă, cât şi somnul. Am arătat în prelegerea precedentă că inhibiţia se desvoltă mai lesne în cazul excitaţiilor termice şi mai greu în cazul celor acustice. Intr'un paralelism perfect cu aceasta, somnul apare mai repede în cazul reflexelor condiţionate termice şi mai târziu şi mai rar în cazul celor acustice. In cazul excitanţilor condiţionali termici, somnul intervine cu atâta insistenţă şi turbură în aşa mod munca noastră, încât la începutul cercetărilor noastre, noi găseam cu greu colaboratori care să accepte să lucreze cu aceşti excitanţi.

In sfârşit, după cum am arătat mai înainte, un rol determinant îl are pentru inhibiţie şi pentru apariţia somnului, durata excitaţiei condiţionale. La unii câini, atâta timp cât excitantul condiţional este întârziat cu 10—15 secunde, aceştia rămân în stare perfectă de veghe, chiar dacă se experimentează o perioadă lungă de timp. De îndată însă ce reflexul este amânat la ei cu 30 de secunde sau mai mult, apare starea de somnolenţă şi somn. Această formă de experienţă este adesea într'adevăr uimitoare. Pare absolut neaşteptată această trecere rapidă dela starea de veghe completă, la un somn adevărat, când, aparent, se schimbau atât de puţin condiţiile experienţei. Experienţele noastre prezintă un mare număr de exemple dispersate, în care variază atât durata amânării cât şi gradul de evidenţă a fenomenului.

Absolut toate procesele pe care le-am prezentat în prelegerea precedentă ca unele ce opresc desfăşurarea progresivă a inhibiţiei unor reflexe condiţionate, repetate de mult timp, deşi constant întărite, ca şi cele care înlătură inhibiţia servesc, în acelaşi fel, la combaterea somnului.

După tot ce am prezentat mai sus, se naşte o întrebare firească. Dacă somnul seamănă atât de bine în apariţia şi dispariţia lui cu inhibiţia internă, atunci în ce mod aceasta din urmă poate constitui factorul cel mai important al stării de veghe, baza echilibrării precise între organism şi mediul înconjurător? După părerea mea, faptele prezentate în prelegerile anterioare trebue să îndepărteze complet dificultăţile pe care, pare-se, la prima vedere, le-ar prezenta răspunsul. Inhibiţia internă în stare de veghe este un somn fracţionat, un somn al grupelor izolate de celule, după cum somnul este o inhibiţie internă iradiată, difuzând peste toată massa emisferelor şi peste etajele cerebrale aflate mai jos. Prin urmare, toată pro-

blema constă într'o limitare a inhibiţiei în spaţiu, la includerea ei în anumite cadre. Aceasta o face, fireşte, procesul nervos opus, aşa cum am văzut-o în prelegerile despre caracterul mozaicat al scoarţei şi despre activitatea de analiză a acesteia.

In stingere, somnul nu apare, adică este oprit să apară numai atunci când, după stingerea obţinută, noi aplicăm sistematic excitanţi condiţionali întăriţi şi nu repetăm prea des stingerea. In diferenţieri, inhibiţia care se desvoltă, însoţită la început de somn, rămâne, am putea spune, o inhibiţie operativă, fără să fie complicată de un somn inoportun, numai atunci când excitantul nostru condiţional, adică agentul cu acţiunea pozitivă, este aplicat alternativ cu agentul neîntărit şi de obiceiu mai frecvent, adică atunci când procesul de excitaţie se opune constant la difuziunea procesului de inhibiţie. Acelaşi lucru, în cazul inhibiţiei condiţionate şi al întârzierii. In toate aceste cazuri, dacă experienţa este făcută în mod adecvat, starea de somnolenţă şi somn constitue doar fenomene fizice, atunci când încă nu s'a stabilit o delimitare precisă între sectoarele procesului de excitaţie şi de inhibiţie. De îndată ce condiţiile experienţei dau precumpănire inhibiţiei, apare somnul. Iată un exemplu izbitor. In prelegerea despre scoarţa cerebrală considerată ca mozaic, am menţionat câinele la care s'a elaborat un reflex condiţionat pozitiv faţă de un anumit sunet şi la care 20 de sunete vecine cu acesta, mai înalte şi mai joase, au fost diferenţiate, adică au constituit excitanţii condiţionali negativi. Câinele nu tindea, în genere, să adoarmă, atunci când se respectau anumite raporturi în cursul aplicării excitanţilor pozitivi şi negativi, dând întotdeauna efecte complete la toţi excitanţii pozitivi. De îndată însă ce se puneau în acţiune de câteva ori la rând sunetele diferenţiate, câinele adormea repede şi atât de profund, încât nu era trezit nici de excitanţi supra-adăugaţi foarte puternici. Dimpotrivă, somnul nu apare atunci când excitanţii condiţionali negativi sunt aplicaţi frecvent, dacă aceştia sunt alternaţi cu cei pozitivi. Sunt foarte instructive în această privinţă experienţele menţionate anterior cu mozaicul, şi mai ales experienţele cu mozaicul mecanic cutanat. Deşi excitaţia condiţionată mecanică a pielei predispune foarte mult la somnolenţă şi somn, totuşi, la câinele lui C u p a l o v, la care se practică de peste doi ani exclusiv mozaicul mecanic cutanat, nu se observă nicio tendinţă la somn, deoarece procesul de inhibiţie se delimitează probabil constant sau este inclus în cadre înguste de către procesul de excitaţie. Noi ne opunem de asemenea, unei iradiaţii întinse a inhibiţiei, prin faptul că creştem numărul excitanţilor condiţionali pozitivi care limitează difuziunea inhibiţiei dela punctele de plecare a acesteia. Iată un exemplu mai complex, luat din lucrarea cercetătoarei P e t r o v a. La un câine s'a iniţiat elaborarea unui reflex alimentar dintr'odată foarte întârziat (cu 3 minute) la bătăile metronomului. Câinele a început foarte repede să prezinte o

stare de somnolenţă şi a sfârşit prin a adormi complet. Inhibiţia care urma să se desvolte în prima perioadă de acţiune a metronomului, ca una foarte îndepărtată de timpul asocierii excitantului necondiţional, a devenit se vede precumpănitoare, neîntâlnind acţiunea opusă a procesului de excitaţie, care nu s'a manifestat în a doua perioadă de acţiune a metronomului, ca unul ce preceda direct acţiunea excitantului necondiţional. Atunci s'au introdus încă cinci agenţi noi, urmând să se elaboreze din aceştia excitanţi condiţionali, iar alimentarea era asociată la aceştia la numai cinci secunde după începutul lor. Starea de somnolenţă a dispărut repede şi toate reflexele se formau lesne. Apoi s'a început amânarea treptată cu 5 secunde în fiecare zi a actului de alimentare de începutul excitanţilor condiţionali. Perioada latentă a reflexelor s'a lungit în mod corespunzator şi în cele din urmă s'au obţinut 6 reflexe cu o perioadă latentă de 1—1,5 minute, adică cu un proces de inhibiţie prealabilă, fără ca somnul să intervină câtuşi de puţin. In felul acesta, procesul de inhibiţie a apărut iniţial în 6 puncte din scoarţă şi, lăsând numai treptat loc pentru procesul de inhibiţie, a limitat acesta din urmă, atât în timp cât şi în spaţiu, oprind apariţia somnului.

Tot aci trebue situată influenţa pe care limitarea mişcărilor în stativul nostru o are asupra unor câini, ce-i drept nu prea numeroşi, care sunt în mod special înclinaţi la inhibiţie şi somnolenţă. In acest caz, este uneori adecvat să facem experienţele cel puţin temporar cu câinele liber pe duşumea. Trebue să presupunem că excitaţiile care vin dela aparatul motor şi dela piele în cursul mişcărilor, formează focare de excitaţie în scoarţa cerebrală, care apar alternativ şi care se opun de asemenea, într'o anumită măsură, la difuziunea inhibiţiei, deşi se pare că în acest caz există şi un alt factor de o importanţă mai mare, asupra căruia vom reveni.

Ceea ce am văzut în celula corticală cu privire la apariţia inhibiţiei la nivelul ei, în cazul excitaţiei condiţionale, se repetă şi atunci când celula este excitată de orice agent care nu prezintă niciun rol fiziologic condiţional special. După cum am menţionat mai înainte, între reflexe există şi un reflex de investigaţie. Punctele de aplicare a acestui reflex sunt celule situate atât în emisferele cerebrale, cât şi în etajele cerebrale, situate mai jos. Acest reflex se produce, pare-se, cu participarea celulelor corticale, atunci când există emisfere cerebrale. Acest lucru este dovedit în mod indiscutabil de fineţea lui extremă, atunci când el se manifestă la orice modificare, ori cât de mică a mediului înconjurător, fenomen care este posibil numai datorită funcţiei superioare de analiză a emisferelor cerebrale şi care este absolut inaccesibil pentru etajele cerebrale situate mai jos. După cum ştim cu toţii, reflexul de investigaţie slăbeşte în mod obligator prin repetare şi în sfârşit dispare complet, deşi agentul care l-a provocat continuă să existe. Experienţe speciale, făcute de N. A. Popov,

în laboratorul nostru, au arătat că dispariţia reflexului de investigaţie se bazează pe desvoltarea inhibiţiei şi este perfect analoagă, în ce priveşte amănuntele, cu stingerea reflexelor condiţionate.

Dacă agentul respectiv al reflexului de investigaţie fiind repetat la intervale scurte de timp, încetează să provoace în cursul experienţei reacţia motorie corespunzătoare, atunci în cazul unui interval mai mare, această reacţie se restabileşte în cursul aceleiaşi experienţe, astfel cum se întâmplă cu reflexul condiţionat stins. Un anumit reflex de investigaţie, dispărut în cursul experienţei prin repetare, reapare pentru un timp, dacă se aplică de îndată după dispariţia lui un excitant supra-adăugat nou, adică, dacă se produce un alt reflex de investigaţie. Prin urmare, el se desinhibă ca şi un reflex condiţionat inhibat. Dacă se repetă timp de mai multe zile, un reflex de investigaţie la un anumit agent, el dispare cronic ca un reflex condiţionat, neîntărit în mod sistematic. In sfârşit, un reflex de investigaţie dispărut se restabileşte temporar sub influenţa substanţelor excitante (cafeină), aşa cum aceasta se observă, de exemplu, în cazul agenţilor condiţionali diferenţiaţi. Această inhibiţie a reflexului de investigaţie duce, în mod obligator şi chiar mai lesne decât inhibiţia reflexului condiţionat, la somnolenţă şi somn. Reproduc experienţele din lucrarea lui S. I. C e c i u l i n, în care inhibiţia şi somnul erau combinate în cazul unui reflex de investigaţie, cu aplicarea excitanţilor condiţionali.

La un câine s'a elaborat un reflex condiţionat alimentar la un fluier. Ca excitanţi ai reflexului de investigaţie se întrebuinţează următorii agenţi aplicaţi pentru prima dată: şuierat, sgomot de clocot, excitaţia mecanică a pielei şi altele.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Perioada latentă	Observaţii
4 h. 7 min.	Fluier	3	3 sec.	Intărit
15 „	Idem	4	3 „	Idem

Apoi începând din minutul 20, se aplică timp de 30 de secunde şi se repetă la fiecare 2 minute sgomotul de clocot. In cursul primelor trei repetiţii, apare o mişcare în direcţia sunetului, care slăbeşte treptat; dela a patra aplicare se observă somnolenţa. Până la a opta repetare, somnul se întrerupe la diverse momente ale excitaţiei. In cursul celei de a opta şi a noua repetări, nu se mai observă niciun fel de mişcări la excitant, somnul fiind complet. In minutul 43 se aplică la început numai clocotul timp de 10 secunde, iar apoi i se asociază, pentru 30 de secunde, fluierul. Nu se observă nicio reacţie, nici motorie, nici secretorie, somnul continuă. Când se oferă hrana câinelui, acesta se trezeşte, începe să mănânce, dar

rămâne somnoros și după mâncare. Experiența cu excitantul condițional continuă în felul următor:

Timpul	Excitantul condițional timp de 30 de secunde	Secreția de salivă în picături în 30 de secunde	Perioada latentă	Observații
4 h. 53 min.	Fluier	2,5	8 sec.	Intărit
5 „ 02 „	Idem	3	7 „	

Câinele nu a adormit niciodată în stativ până la această experiență. In experiențele următoare, noi agenți, care provocau reflexul de investigație, erau repetați fie până la apariția somnului, fie numai până când dispăreau mișcările la aceste excitații, însă înainte de apariția somnolenței. După 21 de zile dela experiența mai sus prezentată, se montează o experiență cu excitația mecanică a pielei. Experiența decurge în felul următor:

Timpul	Excitantul condițional aplicat un timp diferit	Secreția de salivă în picături	Perioada latentă	Observații
2 h. 05 min.	Fluierat 5 sec.	— —	—	Intărit
12 „	Idem 30 „	6	5 sec.	
21 „	„ 5 „	—	—	

Din minutul 25 se inițiază excitația mecanică a pielei, care durează de fiecare dată 30 de secunde și se repetă peste un minut. In cursul primelor trei repetări, apare mișcarea capului în direcția locului excitat. In cursul celei de a patra și a cincia repetări, mișcările lipsesc. In minutul $32^{1}/_{2}$, se aplică pentru 10 secunde numai excitația mecanică a pielei la care se asociază apoi, timp de 30 de secunde, fluierul. In secunda a 15-a dela începutul fluierului, începe secreția de salivă și se scurg două picături în timpul celor 30 de secunde, cât se asociază fluierul. Apoi experiența decurge după cum urmează:

Timpul	Excitantul condițional timp de 30 de secunde	Secreția de salivă în picături în 30 de secunde	Perioada latentă	Observații
2 h. 45 min.	Fluier	5	7 sec.	Intărit

La începutul experienței, excitantul condițional era întărit fie după 5, fie după 30 de secunde, pentru a păstra până la sfârșitul experienței, amplitudinea normală a efectului său.

Vedem că, repetând agentul care provoacă reflexul de investigație, efectul motor al acestuia scade treptat, iar apoi, dacă repetările continuă, fie că apare direct somnolența și somnul care se adâncește tot mai mult, fie că înaintea acestuia, agentul pare că rămâne un timp oarecare fără niciun fel de acțiune. Insă excitantul condițional asociat la acesta (în a

doua experienţă prezentată adineaori), dovedeşte că el produce în această perioadă o acţiune inhibitorie. Faptul că, atunci când reflexul de investigaţie este foarte mic, el desinhibă în loc să inhibe reflexul condiţionat, dovedeşte că acţiunea inhibitorie asupra reflexului condiţionat nu se bazează de astă dată pe mecanismul aşa numitei inhibiţii externe (aşa cum am văzut-o în prelegerea a şasea, studiind acţiunea reflexului de investigaţie asupra reflexului condiţionat întârziat). Prin urmare, în acest caz, acţionează inhibiţia desvoltată în urma repetării reflexului de investigaţie şi care trece apoi în somn, în cursul căruia reflexul condiţionat dispare complet (în prima din experienţele prezentate adineaori).

Observăm acelaşi lucru deosebit de evident pe căţei (experienţa lui I. S. Rosenthal). Când un excitant oarecare este repetat uniform şi când, în genere, mediul înconjurător nu prezintă variaţii, căţeii adorm cu o rapiditate şi precizie uimitoare. Pe de altă parte, nu reprezintă oare un adevăr în deobşte cunoscut, chiar dacă a rămas până astăzi neexplicat în mod ştiinţific, faptul că toţi oamenii şi în deosebi cei care nu trăiesc o vieaţă interioară intensă, prezintă o tendinţă de neînvins la somn şi adorm, în cazul unor excitaţii uniforme, oricât de ne la locul şi la timpul său ar aceasta. Prin urmare, anumite celule corticale reacţionând la agentul extern respectiv, care durează un timp îndelungat, se irosesc şi trec în stare de inhibiţie, iar atunci când procesul de inhibiţie nu întâlneşte rezistenţă din partea celorlalte puncte active din scoarţă, el se răspândeşte şi determină somnul. Rapiditatea extremă cu care celula corticală se epuizează şi trece în stare de inhibiţie, contrastează vădit cu rezistenţa celulelor din etajele cerebrale inferioare puse în aceleaşi condiţii. Experienţele făcute de Zelionîi, în laboratoarele noastre, au arătat că, în timp ce reflexul de investigaţie la un anumit sunet dispare repede la un câine normal, acelaşi sunet şi în aceeaşi ambianţă provoacă acest reflex în mod stereotip, de un număr foarte mare de ori la un câine lipsit de emisfere cerebrale.

Revin la reflexele condiţionate.

Faptele care urmează şi care se repetă constant în faţa noastră dovedesc, de asemenea, că baza desvoltării inhibiţiei şi a apariţiei ulterioare a somnului, o constitue epuizarea celulei corticale şi, în genere, slăbirea ei. Atunci când noi lezam, printr'o operaţie chirurgicală pe scoarţă, un analizator oarecare, reflexele condiţionate pozitive legate de acesta nu puteau fi aproape de loc aplicate în mod izolat, chiar un timp foarte scurt, deoarece ele se transformau în inhibitorii, sau ele îşi pierdeau chiar complet acţiunea lor pozitivă, devenind exclusiv negative, inhibitorii. Aceasta se constată deosebit de lesne şi constant în leziunile analizatorului cutanat.

Când se extirpă *guri coronarius* şi *ectosylvius* la câine, la acesta dispar pentru un timp îndelungat (adesea pentru multe săptămâni) reflexele condiţionate cutanate mecanice pozitive dela extremităţi şi dela centurile

scapulo-humerale şi pelviene ale trunchiului, fiind înlocuite prin reflexe negative, inhibitorii. Aceasta se dovedeşte prin faptul că excitanţii condiţionali pozitivi din alţi analizatori acţionează bine până la aplicarea excitaţiei cutanate mecanice, pierzându-şi acţiunea după ea. Alături de aceasta, aceste excitaţii cutanate mecanice provoacă extrem de lesne şi repede somnul la câini, care mai înainte nu dormeau niciodată, atunci când experimentam cu aceleaşi excitaţii asupra lor. Faptul capătă adesea următoarea formă expresivă: excitantul condiţional cutanat mecanic pe porţiunea suprafeţei cutanate lezată prin operaţia cerebrală, duce la inhibiţie şi somnolenţă, în timp ce acelaşi excitant dă un efect pozitiv şi lasă animalul în stare de veghe perfectă, dacă este aplicat pe locurile nelezate (experienţele lui M. I. Crasnogorschi, I. P. Razencov şi V. M. Arhanghelschi).

Tot aici trebue raportat, pe bună dreptate, faptul observat în laboratorul nostru acum câţiva ani în perioada noastră de foamete. Cercetarea reflexelor condiţionate nu putea fi condusă pe animalele epuizate, deoarece toţi excitanţii condiţionali pozitivi deveneau la ei extrem de repede negativi, iar somnul începea să apară în legătură directă cu aplicarea excitanţilor condiţionali. Epuizarea generală a animalului se făcea, pare-se, în deosebi resimţită la nivelul celulelor corticale (experienţele lui Frolov, Rosenthal şi alţii).

In numeroasele cazuri enumerate până atunci, noi am văzut constant că inhibiţia trece în somn. Putem observa însă şi fenomenul invers, trecerea somnului în inhibiţie. Noi am elaborat un reflex condiţionat, întârziat cu 3 minute. Experienţa izolată decurge uneori în felul următor. Aşezăm animalul în stativ. Animalul este vioiu. De îndată însă ce se aplică excitantul condiţional, animalul devine somnoros. Efectul secretor salivar lipseşte în tot cursul celor trei minute, iar când se oferă după aceea animalului hrană, acesta nu mănâncă dintr'odată şi ia cu indolenţă hrana oferită. Noi repetăm de câteva ori în experienţă, după intervale obişnuite, excitantul condiţional. Câinele nostru se menţine de fiecare dată tot mai vioiu în cursul excitaţiei, iar la sfârşitul celor trei minute de excitaţie, apare secreţia de salivă. Această secreţie de salivă creşte continuu prin repetare. In sfârşit, perioada celor 3 minute de excitaţie se împarte aproximativ în două jumătăţi: în prima, secreţia de salivă lipseşte, deşi animalul rămâne perfect vioiu, în a doua, apare o secreţie abundentă de salivă şi câinele mănâncă cu impetuozitate şi aviditate hrana care i se oferă. In acest caz, inhibiţia iradiată, somnul, apărută în virtutea predominanţei iniţiale a procesului de inhibiţie din cursul primei jumătăţi de timp a acţiunii excitantului condiţional, trece treptat într'o inhibiţie limitată, concentrată sub presiunea procesului de excitaţie, care se intensifică tot mai mult, legat de a doua jumătate de timp a acţiunii aceluiaşi excitant condiţional. In astfel de cazuri se întâmplă să observăm o înlo-

cuire complexă a inhibiţiei prin somn. Atât în cazul unei întârzieri îndelungate, de 3 minute, cât şi în cazul uneia mai scurte, de 30 de secunde, se observă uneori următoarea relaţie. Animalul care rămâne întotdeauna vioiu în stativ în timpul experienţei, adoarme cu precizie odată cu începutul de acţiune a excitantului condiţional repetat: ochii se închid, capul se apleacă, tot trunchiul se relaxează, atârnând în chingi, iar uneori se aude chiar un sforăit. După ce trece însă un timp determinat (1,5—2 minute, în cazul unei amânări de lungă durată şi 25 de secunde, în cazul uneia de scurtă durată), animalul se trezeşte repede şi spontan, apare secreţia de salivă şi manifestă o reacţie alimentară motorie pronunţată. Este evident că în acest caz, inhibiţia concentrată este înlocuită cronic printr'un somn difuz. In sfârşit, putem observa, uneori, cum sumaţia a două inhibiţii dă starea de somnolenţă.

La un câine (experienţa lui Fursicov) exista un reflex condiţionat bine elaborat, amânat cu 3 minute. Secreţia de salivă lipsea în primele 2 minute, după care începea, atingând maximul către sfârşitul celui de al treilea minut. In experienţa respectivă, alături de excitantul condiţional, se aplică un agent supra-adăugat, constituit dintr'un şuierat slab. Aceasta desinhibă prima jumătate a reflexului, observându-se la şuierat o reacţie motorie redusă, adică un reflex de investigaţie. Repetând aceeaşi combinaţie, reacţia de orientare la şuierat devine absentă, iar reflexul condiţionat dispare complet, animalul prezentând o stare pronunţată de somnolenţă. Reflexul este din nou întărit. Rezultatul, pare-se, trebue interpretat în felul următor. Reflexul de investigaţie la şuierat se stinge la a doua repetare, adică se desvoltă de astă dată o inhibiţie la şuierat, aşa cum am mai spus-o adineaori. Această inhibiţie, însumându-se cu inhibiţia din prima fază a reflexului întârziat, intensifica în aşa măsură inhibiţia, încât faza activă a reflexului dispare, în locul ei apărând o stare de somnolenţă la animal. Continuarea experienţei dovedeşte că această interpretare dată mersului ei este justă. In cursul repetării următoare a excitaţiei condiţionale, fără asocierea şuieratului, se obţine un reflex regulat întârziat, cu două faze. O nouă repetare a combinaţiei metronomului cu şuieratul, produce din nou starea de somnolenţă şi dispariţia reflexului condiţionat.

Iată cifrele autentice, obţinute în această experienţă:

Timpul	Excitaţia timp de 3 minute	Secreţia de salivă în picături la fiecare 30 de secunde	Observaţii
4 h. 52 min.	Bătăile metronomului + Şuierat	0 3 3,5 1 0 3,5	O mişcare redusă la şuierat
5 h. 03 „	Idem	0 0 0 0 0 0	Absenţa mişcării somnolenţei
15 „	Bătăile metronomului	0 0 0 0 1 9	
28 „	Bătăile metronomului + Şuierat	0 0 0 0 0 0	Somnolenţă

Pentru a fi mai clar, consider că este util să atrag în special atenția Dvs., asupra următoarelor: această experiență, alături de experiențele lui Ceciulin, prezentate mai sus, adaugă pare-se o fază nouă în acțiunea agenților supra-adăugați asupra reflexului condiționat. Dacă luăm un agent exterior puternic, acesta inhibă la început tot reflexul întârziat, așa cum vă amintiți din prelegerea a șasea, cu privire la reflexul întârziat, datorită reflexului de investigație pe care-l provoacă, iar apoi, când reflexul de investigație slăbește în mod vădit prin repetare, el desinhibă numai prima fază a reflexului întârziat și în sfârșit, cum veți afla acum, el inhibă încă odată acest reflex, dar pe alte baze, devenind el însuși excitantul primitiv al procesului de inhibiție din scoarța cerebrală. Cât despre un agent exterior slab, așa cum s'a văzut în experiența lui Fursicov, care determină dela început un reflex de investigație slab și de scurtă durată, el începe dela prima aplicare direct printr'o acțiune desinhibantă asupra reflexului întârziat și termină prin aceeași inhibiție secundară.

Proprietățile comune pledează de asemenea pentru identitatea proceselor de inhibiție și de somn. Am văzut un număr excesiv de fapte, în cursul prelegerilor precedente, care dovedesc în mod indiscutabil mișcarea procesului de inhibiție în massa emisferelor cerebrale, iar această mișcare se dovedea foarte înceată, fiind măsurată cu minutele și, înafară de aceasta, varia foarte mult în ce privește vitesa la diversele animale și în condiții diferite. Somnul pare să fie de asemenea un proces mobil. Știm cu toții cât de treptat ne cuprinde somnolența și somnul și felul lent și dificil în care acestea dispar, se duc. Există date științifice despre dispariția treptată a activității diverselor organe de simț în cursul adormirii, ca și a altor activități de ideație complexă. Pe de altă parte, sunt în deobște cunoscute diferențele foarte mari pe care le prezintă diverși oameni sub raportul vitesei cu care adorm și se trezesc, ca și diferențele cu privire la aceste vitese în diverse condiții. Același lucru a fost observat de noi la câini.

Am văzut apoi constant în munca noastră, cum inhibiția devine un proces care se reproduce tot mai ușor prin practicarea ei în legătură cu repetarea și aplicarea diverselor modalități de inhibiție, chiar dacă ea se desvoltă cu greu la început. Tot astfel, excitanții condiționali determină tot mai repede somnul (atunci când ei provoacă somnul în condițiile determinate), ca și excitanții indiferenți, în măsura în care ei sunt repetați tot mai frecvent.

Deosebit de interesante sunt următoarele: după cum am arătat mai înainte, inhibiția induce excitația. La unii dintre câini, la care, cum am arătat-o ceva mai înainte, în cazul unui reflex întârziat, excitantul condițional

determină în faza inițială a excitație, somnul în locul inhibiției, apariția somnului este uneori precedată pentru un timp foarte scurt de o excitație generală, nu prea mare, a animalului. Acest fenomen apare și mai reliefat și mai constant în cazul adormirii animalului sub acțiunea unui excitant indiferent, care durează sau se repetă. Aceasta s'a observat frecvent în experiențele lui Rosenthal, menționate mai sus. Când excitantul indiferent determină în mod vădit o somnolență la cățel, înainte ca acesta să adoarmă definitiv, el prezintă un timp anumit o stare de excitație: începe să se mişte neliniştit, se scarpină, latră fără motiv. Am putut observa aceeași stare la copiii pe cale de a adormi. Este deci un tablou absolut particular și neaşteptat în care putem pe bună dreptate vedea un fenomen de inducție. Tot astfel ar putea fi interpretată și excitația dela începutul narcozei.

Totalitatea faptelor prezentate poate fi considerată suficientă pentru a demonstra în mod complet justețea enunțării noastre, după care somnul și inhibiția internă ne prezintă același proces. Personal, nu cunosc pentru moment și nu văd niciun fapt în lucrarea noastră, care s'ar putea opune concluziei noastre. Trebue să regretăm că nu avem până astăzi un procedeu grafic bun, pentru a ilustra somnul. Noi am recurs numai uneori în acest scop la înregistrarea poziției capului animalului. Dacă am însoți experiențele prezentate cu privire la somn, printr'o imagine oarecare a somnului, aceasta s'ar adăuga firește, în ochii noştri, la caracterul convingător al probelor noastre.

Toate amănuntele somnului nostru normal obişnuit concordă, pare-se, cu concluzia noastră. Activitatea noastră de zi, foarte monotonă la unii și dimpotrivă foarte variată la alții, trebue să determine în mod egal, în cele din urmă, apariția somnului. O excitație prelungită a acelorași puncte corticale determină o inhibiție foarte profundă a acestora, care, firește, iradiind puternic, cuprinde scoarța și coboară la etajele cerebrale situate mai jos. Pe de altă parte, în cazul unei activități variate, deși unele puncte corticale nu ajung până la stare de inhibiție de un grad important, totuși, numărul lor mare creează, chiar în absența unei iradiații mari, o difuziune a stării de inhibiție, care de asemenea coboară în jos. Un număr foarte mare de excitații care alternează rapid pot, firește, să se opună adesea un timp îndelungat cuprinderii scoarței prin procesul inhibitor și amâna apariția somnului. Invers, o ordine strict stabilită în alternanța stării de veghe și de somn, un ritm stabilit poate conferi un caracter mai insistent somnului, fără ca celulele corticale să fie prea obosite. Noi am avut suficiente exemple de relații identice între procesul de inhibiție și cel de excitație, atât într'un sens cât și în altul, în experiențele noastre.

PRELEGEREA A ŞASESPREZECEA

FAZELE DE TRECERE INTRE STAREA DE VEGHE ŞI SOMN COMPLET LA ANIMAL (FAZELE HIPNOTICE)

D-lor! Anul trecut am adus un număr considerabil de fapte care dovedeau că somnul este o inhibiţie internă continuă, neîntreruptă (iar nu fracţionată şi constant alternândă cu procesul de excitaţie), care a difuzat în toată massa emisferelor şi s'a coborît la unele etaje cerebrale situate mai jos. Deoarece difuziunea inhibiţiei se produce treptat, trebuia să ne aşteptăm să găsim diverse grade de extensiune a somnului, acesta cuprinzând treptat sectoare mai mari sau mai mici. Trebuia să existe, prin urmare, diverse forme de trecere către un somn complet şi ele există în realitate, iar noi le-am observat şi le-am reprodus. In experienţele noastre, noi nu am întâlnit numai forma obişnuită de somn, care se caracterizează prin absenţa unei activităţi corticale normale şi relaxarea musculaturii scheletale (închiderea ochilor, capul lăsat mult în jos, extremităţile semiflectate şi trunchiul atârnând pasiv în chingile şi laţurile prevăzute pentru extremităţi), dar şi cu forma complet deosebită în ce priveşte starea musculaturii scheletale. In această formă, activitatea emisferelor lipseşte de asemenea, toţi excitanţii condiţionali rămân fără acţiune şi nu se constată nicio reacţie la diverşi excitanţi supra-adăugaţi, dacă ei nu sunt de o intensitate mare, dar animalul păstrează o atitudine complet activă, el rămâne cu ochii deschişi, imobili, capul ridicat, extremităţile întinse şi rămâne imobil timp de minute şi ore fără să se sprijine în laţurile pentru picioare. Dacă se modifică poziţia extremităţilor sale, animalul le menţine în poziţia care le-a fost imprimată. Retracţia labei la atingerea feţei plantare capătă caracterul de contractură. Atunci când animalului i se oferă hrana, animalul de asemenea nu acţionează, rămânând imobil, fără să ia mâncarea. Această formă de inhibiţie se întâlneşte destul de rar şi noi nu ştim deocamdată care sunt condiţiile speciale în ambianţa noastră experimentală, sau care este particularitatea sistemului nervos de care ea este legată. Colaboratorul nostru, N. A. Rojanschi, care a observat cu minuţiozitate trecerea câinilor din starea de veghe la cea de somn, ajunge la concluzia că starea descrisă există întotdeauna în acest caz, dar de obiceiu ca un fenomen trecător şi de scurtă durată. Am impresia că interpretarea fiziologică a acestei stări nu prezintă dificultăţi deosebite. Ne aflăm în faţa unei inhibiţii cuprinzând numai emisferele cerebrale, inhibiţia nu a coborît la centre care conduc echilibrul şi poziţia corpului în spaţiu (cen-

trii lui Magnus şi Klein), adică în faţa unei stări cataleptice. Prin urmare, linia care delimitează etajul cerebral inhibat de cel liber de inhibiţie, trece, în această formă, imediat sub scoarţă. Ea poate despărţi însă şi regiuni întinse de scoarţa propriu zisă. Noi întâlnim mai frecvent această formă nouă şi o putem produce chiar intenţionat. Noi am observat-o pentru prima dată în următoarele condiţii (experienţele lui L. N. Voscresenschi). Datorită faptului că unul din câini, pe care experimentam iniţial fără greş în ce priveşte somnul, era lăsat adesea cu orele, singur în stativ, în camera de experienţă, fără niciun fel de excitaţie, acest câine a început să prezinte o stare de somnolenţă. Se pare că excitaţiile uniforme, plecate dela ambianţă, au determinat în cele din urmă, aşa cum am arătat-o în prelegerea precedentă, o inhibiţie cerebrală puternică şi neîntreruptă (globală), acţiunea inhibitorie a ambianţei a devenit atât de puternică, încât simpla introducere a câinelui în camera de experienţe îl schimba evident şi cu atât mai mult aşezarea lui în stativ. Animalul trebuia excitat intenţionat în fel şi chip, pentru ca el să nu adoarmă la terminarea pregătirilor în vederea experienţei. Dacă experimentatorul care părăsea camera pentru a conduce experinţa dinafară, începea să acţioneze de îndată, fără să piardă niciun moment, prin excitanţi condiţionali alimentari, reflexul condiţionat normal se producea: saliva era secretată, iar câinele se apuca de îndată să mănânce hrana ce i se oferea. Dacă însă treceau 4—5 minute după părăsirea camerei, se obţinea un rezultat cu totul aparte. Exista un efect secretor salivar la excitantul condiţional, secreţia salivară creştea în cursul oferirii alimentelor, dar animalul nu lua hrana şi aceasta trebuia să fie introdusă cu forţa. In acest răstimp, nu exista încă o relaxare a musculaturii scheletale. Dacă însă după ieşirea din cameră, aşteptam 10 minute, înainte de aplicarea excitantului condiţional, atunci nu mai exista niciun efect la aceasta, iar animalul era complet adormit, având musculatura relaxată şi sforăind. Ce altă explicaţie ar putea avea acest fapt decât că, în cursul răspândirii iniţiale a inhibiţiei, aceasta a cuprins un timp numai regiunea motorie a scoarţei, lăsând deocamdată intacte toate celelalte regiuni corticale, de unde excitaţiile condiţionale mergeau la organe (glande), care nu se află în legătură cu regiunea motorie. Şi numai ceva mai târziu, inhibiţia globală a cuprins toată massa emisferelor şi a coborît la etajele cerebrale situate mai jos, iar odată cu aceasta a apărut somnul complet. In cazul respectiv, acest stadiu al stării de somn, pe cale de a se desvolta, s'a realizat sub influenţa unor excitaţii indiferente, care au acţionat un timp îndelungat asupra emisferelor cerebrale. Ea se întâlneşte de obiceiu atât în cursul acţiunii excitanţilor condiţionali negativi repetaţi de mai multe ori în aceeaşi experienţă, cât şi în cursul acţiunii excitanţilor condiţionali pozitivi şi în special a celor slabi, de asemenea în cazul aplicărilor frecvente şi continue. Iată două exemple.

Primul se referă la un câine, pe care l-am menţionat în primele prelegeri, la care un sunet de 256 de vibraţii pe secundă era excitantul condiţional alimentar, de care erau diferenţiate câte 10 sunete mai înalte şi mai joase (experienţele lui Birman).

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Observaţii
3 h. 50 min.	Sunet de 256 de vibraţii	13	Mănâncă hrana oferită
4 h. 00 „	Sunet de 426 de vibraţii	0	Devine treptat somnolent
05 „	Sunet de 160 de vibraţii	0	
10 „	Sunet de 640 de vibraţii	0	
13 „	Sune de vibraţii	9	Nu mănâncă hrana oferită

Celălalt exemplu îl voiu lua din lucrarea lui Rosenthal făcută pe un câine la care existau la început numeroase reflexe condiţionate alimentare constante. Atunci când la acest câine a fost elaborat încă un reflex, la apariţia unui ecran din hârtie cenuşie în faţa ochilor lui, reflex care a fost repetat de multe ori şi adesea continuu, în aceeaşi experienţă, la câine a apărut următoarea stare: reacţia salivară era adesea importantă la excitanţii condiţionali, dar câinele nu se atingea de hrana care i se oferea. Iată acest exemplu.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Observaţii
3 h. 15 min.	Bătăile metronomului	5	
18 „	Aprinderea unui bec electric	7	Nu ia hrana oferită
21 „	Sgomot de clocot	7	Nu ia hrana oferită
24 „	Sonerie	7	Nu ia hrana oferită

In acest timp, câinele prezintă doar o mobilitate redusă, fără să existe încă un somn aparent. Câinele mănâncă cu aviditate aceeaşi mâncare în acelaşi stativ, atunci când nu se aplică excitanţii condiţionali.

Tot aci trebue raportată şi următoarea observaţie întâmplătoare. Unul din câini, servind de mult timp pentru experienţele cu reflexele condiţionate, care nu a prezentat niciodată în cursul unui reflex condiţionat alimentar o discrepanţă între reacţia secretorie şi cea motorie şi care nu dormise niciodată în stativ, s'a găsit pentru prima dată în faţa unui auditoriu numeros, în vederea demonstrării câtorva experienţe cu aceste reflexe. Ambianţa neobişnuită şi foarte complexă a determinat, pare-se, o acţiune energică asupra animalului: el a devenit rigid şi tremura uşor. Incercându-se excitantul condiţional, s'a obţinut ca de obiceiu un efect secretor, dar câinele nu a luat hrana oferită, iar după un interval de

timp destul de scurt, el a adormit în stativ, chiar în aulă, prezentând o relaxare completă a musculaturii scheletale. De astă dată, un excitant puternic neobişnuit a produs pare-se direct inhibiţia emisferelor cerebrale, la început parţială, numai în domeniul regiunii motorii, iar apoi una completă, care a trecut la etajul cerebral situat mai jos. Acest caz trebue considerat perfect identic cu forma obişnuită de experienţă a aşa numitei hipnoze la animale, când o imobilizare precipitată a animalului şi culcarea lui pe spate duce de asemenea la o inhibiţie de un grad variat de răspândire, adică fie la catalepsie, chiar parţială (imobilitatea trunchiului, cu păstrarea mişcărilor ochilor şi capului în totalitate), fie la somnul complet. Şi la noi în laborator s'a întâmplat odată ca atunci când am nimerit un animal foarte nesupus şi care se împotrivea puternic echipării lui în vederea experienţei, o limitare impetuoasă a mişcărilor sale prin mâini puternice, care i-au produs o excitaţie mecanică importantă, au dus de îndată la adormirea completă a animalului în stativ.

In felul acesta, atât somnul parţial, cât şi cel complet, se produc atât prin excitaţiile generale slabe şi care durează un timp îndelungat, cât şi prin cele scurte dar puternice, adică atât prin excitanţii condiţionali inhibitori, cât şi prin cei pozitivi. Voiu reveni de multe ori în prelegerile următoare asupra unor amănunte, care se referă la această chestiune.

Alături de extensiunea diferită a inhibiţiei globale, materialul nostru faptic ne-a făcut cunoscute diversele variaţii, adică diversele etape ale procesului de inhibiţie propriu zis, adică ceea ce am putea numi intensitatea diferită a inhibiţiei globale, adică a somnului.

Inainte de a trece la acest domeniu trebue să ating în prealabil un punct care are o importanţă esenţială pentru multe din experienţele noastre cu privire la variaţia unui proces întins de inhibiţie. In prelegerea a opta m'am întrebat pe ce se bazează, într'un excitant complex simultan mascarea excitantului dintr'un analizator prin excitantul din alt analizator şi am emis ipoteza că ea ar putea fi legată de intensitatea diferită a agenţilor, aparţinând diverşilor analizatori pe care-i folosim. Experienţele pe care le-am proiectat atunci au fost executate în cursul prelegerilor noastre şi ele au confirmat pe deplin această presupunere. Atunci când am modificat intenţionat şi la extrem intensitatea relativă a excitanţilor noştri obişnuiţi, slăbind foarte mult pe cei acustici şi lăsându-i pe ceilalţi neschimbaţi, sau intensificându-i, agenţii acustici s'au dovedit dimpotrivă a lua mai puţin parte decât ceilalţi la efectul excitanţilor complexi, adică în încercările izolate, acţiunea condiţionată ţinea mai mult de cei din urmă decât de cei dintâi.

Iată experienţele noastre. La un câine, o excitaţie complexă simultană era alcătuită din excitaţia noastră obişnuită cutanată mecanică şi dintr'una acustică extrem de slăbită (experienţele lui V. V. Ricman). Exci-

tantul elaborat stabil dădea 4—4,5 picături de salivă în 30 de secunde de acţiune izolată. Componenţa acustică încercată izolat dădea 0,5 şi 1,5 picături, iar cea cutanată mecanică, între 2,5 şi 5 picături. La un alt câine, excitaţia complexă, de asemenea simultană, era alcătuită din aprinderea ritmică a unui bec de 400 de lumini şi vibraţiile unui sunet extrem de înnăbuşit. Excitantul complex elaborat dădea 7—8 picături salivă în 30 de secunde. Excitantul luminos aplicat izolat dădea 5 picături, iar cel sonor 2,5. In acelaşi fel, o excitaţie combinată compusă din temperatura de 0°, aplicată pe piele şi un sunet foarte slab a arătat, atunci când a fost descompusă în componentele sale, că acţiunea frigului era mult mai mare decât cea a sunetului (experienţele lui W. Horsley Gantt şi Cupalov).

In felul acesta, amploarea deosebită a efectului în urma excitanţilor noştri condiţionali obişnuiţi, ţinând de diverşi analizatori, este condiţionată de intensitatea diferită a acestor excitanţi şi nu este legată de calitatea celulelor diverşilor analizatori.

Acestea fiind stabilite, putem trece la subiectul următor cu privire la etapele procesului difuz de inhibiţie. Această cercetare a fost determinată de un caz de stare patologică a sistemului nervos la câine, apărută sub influenţa unuia din procedeele noastre, nu operatorii, ci funcţionale. Modificările patologice ale sistemului nervos, pe care le producem experimental, vor constitui ca atare subiectul de care ne vom ocupa în prelegerea următoare. Aci voiu descrie numai experienţa noastră iniţială pentru crearea unei stări patologice, din care a rezultat cercetarea noastră ulterioară, făcută pe animale sănătoase.

La un câine (experienţele lui Razencov) au fost elaborate reflexe condiţionate alimentare pozitive la fluier, bătăile metronomului, excitaţii mecanice ritmice ale pielei (24 de atingeri pe minut), aprinderea unui bec electric, precum şi câteva diferenţieri, între care o diferenţiere la o altă frecvenţă a atingerii lor (12 pe minut), excitaţia mecanică a pielei fiind făcută în acelaşi loc.

Iată acţiunea normală a excitanţilor condiţionali pozitivi:

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în 30 de secunde
2 h. 03 min.	Excitaţia mecanică a pielei (24 de atingeri)	3
10 „	Fluier	5
21 „	Aprinderea becului	2
32 „	Bătăile metronomului	3,5

Prin urmare pe baza celor expuse mai sus, excitanţii se dispun în ordinea intensităţii, mergând dela cel puternic la cel slab, astfel: fluier, bătăile metronomului, excitaţia mecanică a pielei şi aprinderea becului.

Apoi se montează experienţa astfel ca între alte excitaţii să fie aplicată o excitaţie mecanică diferenţiată (12 atingeri pe minut) timp de 30 de secunde, care este înlocuită imediat cu o excitaţie mecanică pozitivă (24 de atingeri pe minut), de asemenea timp de 30 de secunde.

In ziua următoare acestei experienţe şi în următoarele 9 zile, toate reflexele condiţionate dispar, apărând numai din când în când cu o amplitudine minimă. După această perioadă, apare una complet deosebită. Iat-o:

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
11 h. 10 min.	Fluier	0
19 „	Idem	0,3
32 „	Aprinderea becului	3
48 „	Bătăile metronomului	1
12 h. 06 „	Excitaţia mecanică a pielei (24 de atingeri)	5,5

După cum vedeţi, s'a obţinut un tablou complet opus, faţă de cel care exista înainte în mod normal: excitanţii puternici nu acţionează de loc, sau numai foarte puţin, pe când cei slabi produc un efect mai mare, chiar în comparaţie cu cel normal. Noi am numit această stare a emisferelor (după exemplul lui N. E. Vvedenschi) faza paradoxală. Faza paradoxală s'a menţinut 14 zile şi a trecut în cea următoare având aspectul de mai jos.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
10 h. 40 min.	Excitaţia mecanică a pielei (24 de atingeri)	4
48 „	Bătăile metronomului	4,5
58 „	Fluier	4
11 h. 10 „	Aprinderea becului	4

Această fază noi am numit-o fază de egalizare, deoarece în cursul ei toţi excitanţii s'au dovedit egali în ceea ce priveşte efectul. Faza de egalizare s'a menţinut 7 zile, fiind înlocuită de o fază nouă, în care s'au intensificat foarte mult excitanţii mijlocii, cel puternic a diminuat întru câtva, iar cel slab a rămas complet fără efect. După 7 zile, totul a revenit la normal. In această lucrare, ca şi în experienţele noastre ulterioare în acest domeniu, au fost aplicaţi pentru mai multă certitudine, aceiaşi excitanţi de intensitate diferită însă, astfel încât a devenit evident că toată chestiunea, în ce priveşte celulele, se reduce numai la intensitatea diferită a excitanţilor.

In felul acesta, noi am stabilit, pentru prima dată în experienţele noastre, că celulele corticale suferă un şir de stări de trecere, particulare, între

cea de excitabilitate normală şi cea de inhibiţie completă, care se manifestă în raporturile neobişnuite pe care aceste celule le prezintă faţă de excitaţiile de intensitate diferită.

Odată cunoscute aceste stări de trecere, într'un caz vădit patologic, ne-am pus o altă problemă: aceste stări nu există ele oare şi în mod normal, în trecerea dela stare de veghe în cea de somn şi invers? Părea probabil că în cazul descris, starea patologică consta doar în fixarea acestor stări pentru un timp îndelungat, în timp ce, în mod normal, ele puteau fi rapid trecătoare, adică să nu fie izbitoare, aşa cum am văzut-o în cazul catalepsiei. Cercetările noastre s'au îndreptat pe această cale şi ele ne-au dus la un rezultat afirmativ. Iată seria experienţelor noastre.

Iată câinele despre care am pomenit în această prelegere şi la care, în afara unui sunet cu acţiune pozitivă, existau 20 de sunete vecine diferenţiate. Intre multe alte reflexe condiţionate pozitive, la acest câine erau elaborate în mod suplimentar reflexe la o trosnitură tare şi la alta produsă încet, care se deosebeau pronunţat după amploarea efectului. Iată raporturile lor normale.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
2 h. 10 min.	Trosnitură puternică	12,5
20 „	Trosnitură slabă	4,5
30 „	Trosnitură puternică	11

Ulterior, experienţa este condusă în felul următor. Prin aplicarea repetată a sunetelor diferenţiate, noi aducem câinele până la o adormire evidentă şi punem în acţiune trosnitura înceată. Efectul secretor lipseşte. Oferind hrana, noi trezim câinele, care începe să mănânce. După câtva timp, se repetă trosnitura înceată. De astă dată ea acţionează, dar încă prea puţin. Câinele este din nou hrănit. A treia oară, trosnitura înceată provoacă un efect normal şi uneori chiar, unul ceva mai mare. Se hrăneşte din nou câinele. Data următoare se aplică trosnitura puternică. Efectul ei este mai mult sau mai puţin redus sub raportul amplitudinii, faţă de efectul trosniturii slabe, care acţionase înaintea ei. Numai ceva mai târziu, în cazul unei restabiliri complete a stării de veghe, trosnitura puternică determină efectul ei normal complet şi odată cu aceasta apar, în genere, raporturi cantitative obişnuite între aceşti doi excitanţi. Iată cifrele autentice ale uneia din aceste experienţe.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
2 h. 48 min.	Trosnitură puternică	13

Apoi câinele adoarme prin aplicarea sunetelor diferenţiate.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
3 h. 17 min.	Trosnitură slabă	8
22 „	Idem	3,5
26 „	„	7
32 „	Trosnitură puternică	6
40 „	Trosnitură slabă	5,5
50 „	Trosnitură puternică	10

Uneori, în cursul acestor experienţe, se observă în cazul repetării acestor excitanţi, în locul predominării iniţiale, sub raportul efectului, a trosniturii slabe faţă de cea puternică, egalitatea lor. In cursul dispersării treptate a stării de somn, produsă sub acţiunea actului scurt şi repetat de hrănire, în revenirea ei la starea de veghe, celula corticală trece probabil şi de astă dată, atât prin faza paradoxală cât şi prin faza de egalizare. Prin urmare, se întâmplă acelaşi lucru ca şi în cazul patologic, cu diferenţa că ceea ce dura acolo cu zilele, se schimbă aci în minute (experienţa lui B i r m a n).

La un alt câine, s'a desvoltat o uşoară stare de somnolenţă în stativ, în urma unor experienţe îndelungate, făcute cu el, care s'au repercutat asupra reflexelor condiţionate în sensul că diverşii excitanţi, care iniţial erau net deosebiţi sub raportul amploarei efectului lor condiţionat, au devenit acum toţi egali. In urma injectării unei doze corespunzătoare de cafeină, câinele revenea la starea lui iniţială de veghe şi odată cu aceasta se restabileau raporturile normale între excitanţii condiţionali (experienţele lui N. V. Z i m c h i n).

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
12 h. 50 min.	Bătăi puternice ale metronomului	8
57 „	Aprinderea becului	7,5
1 h. 04 „	Sonerie puternică	8
11 „	Bătăile asurzite ale metronomului	8

A doua zi se injectează câinelui subcutanat 8 cm^3 dintr'o soluţie de cafeină pură 2% cu 18 minute înaintea experienţei: câinele este perfect vioiu.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
12 h. 18 min.	Aprinderea becului	7
25 „	Bătăi puternice de metronom	10
32 „	Sonerie slabă	6
39 „	Bătăi înnăbuşite de metronom	7,5
49 „	Sonerie puternică	8,5

La câinele menţionat deja în această prelegere ca unul ce prezenta un stadiu de discrepanţă între reacţia secretorie şi cea motorie, s'a observat adesea, în acest stadiu, că dintre toţi excitanţii numai cel mai slab (aprinderea becului) acţiona uneori cel mai pozitiv, provocând un reflex normal complet: saliva se scurgea şi câinele mânca hrana ce i se oferea. In felul acesta, în aceste cazuri, alături de un anumit grad de extensiune a inhibiţiei difuze (întinse), exista şi o fază paradoxală (experienţele lui Rosenthal).

In cazul unei stări evidente de somn, dar înainte ca să apară somnul complet, s'a mai observat următorul fenomen absolut particular. Atunci când excitantul condiţional pozitiv pierdea complet, sau aproape complet acţiunea sa, excitantul negativ, bine elaborat, căpăta — dimpotrivă — o acţiune pozitivă evidentă. Iată un exemplu (experienţele lui Şişlo).

La un câine au fost elaborate reflexe condiţionate alimentare pozitive la excitaţia mecanică a pielei umărului şi coapsei şi la aplicaţia termică de 45° C pe piele, ca şi un reflex condiţionat constant negativ la excitaţia mecanică a pielei pe spate. Efectul excitaţiei mecanice pozitive a pielei era în mod normal de 15—18 picături pe minut. Excitantul condiţional termic a început să provoace destul de curând somnolenţa şi somnul. In experienţa respectivă se aplică iniţial excitantul termic. Apare somnolenţa. Apoi experienţa continuă în felul următor.

Timpul	Excitaţie condiţională timp de 1 minut	Secreţia de salivă în picături timp de 1 minut	Observaţii
12 h. 29 min.	Excitaţia mecanică pe umăr	2	Cu toate întăririle, câinele este tot timpul somnoros
39 „	Excitaţia mecanică pe coapsă	1,5	
50 „	Excitaţia mecanică pe spate	12	

Am observat de nenumărate ori acelaşi lucru, în cursul anumitor stări ale emisferelor. Noi am denumit această stare fază ultraparadoxală.

Observând un număr atât de mare de stări variate ale celulelor corticale în trecerea animalului dela starea de veghe la cea de somn complet şi cunoscând că somnul este o inhibiţie internă continuă şi difuză, urma să ne aşteptăm să întâlnim unele din aceste stări şi în aşa numita inhibiţie consecutivă, pe care am cunoscut-o temeinic în prelegerile precedente despre inhibiţia internă. Se pare că aceasta s'a şi întâmplat, deocamdată în unicul caz pe care am reuşit să-l cercetăm şi anume în cursul inhibiţiei condiţionate (experienţele lui Bîcov).

La un câine dispuneam de cinci excitanţi condiţionali pozitivi: bătăile metronomului, un sunet puternic, acelaşi sunet intens asurzit, apariţia unui disc de carton în faţa ochilor câinelui şi excitaţia mecanică a pielei. Inhibiţia condiţionată era elaborată la combinaţia excitaţiei mecanice a pielei cu sgomotul pe care-l face apa ce clocoteşte. După amploarea

efectului secretor salivar, s'a făcut o medie din mai multe experienţe. Excitanţii condiţionali dispuşi în ordinea mai sus mentionată dădeau: 22 de picături, 18,5, 16,5, 13,5 şi 10 picături în 30 de secunde. De îndată ce inhibiţia condiţionată era definitiv elaborată, se experimentau toţi excitanţii condiţionali. 10 minute după ce inhibiţia condiţionată fusese aplicată, bătăile metronomului dădeau 16,5 picături, sunetul puternic 16, sunetul înnăbuşit 20 de picături, iar cercul 18 picături. Ţinând seama de participarea posibilă în acest fenomen atât a mişcării de inhibiţie, cât şi de inducţie, singurul element care putea fi pus pe seama punctului ce ne interesează era faptul că sunetul înnăbuşit acţiona mai puternic decât în mod normal, în timp ce efectul celui puternic era mai slab decât în mod normal. Deoarece aceasta se producea în acelaşi punct din scoarţă, puteam vedea în acest fapt, manifestarea fazei paradoxale. Noi continuăm în momentul de faţă această cercetare pe alte modalităţi de inhibiţie internă.

Apoi noi ne-am oprit la punctul următor. In prelegerea despre inducţia reciprocă, noi am emis o ipoteză: nu constitue oare ceea ce noi numim inhibiţia externă un fenomen de inducţie negativă, adică o inhibiţie indusă la periferia regiunii aflate în stare de excitaţie? Cu alte cuvinte, nu constitue oare inhibiţia internă şi cea externă acelaşi proces prin natura lui fizico-chimică? Noi scontam să obţinem poate o anumită confirmare a acestei presupuneri, cercetând dacă inhibiţia externă nu determină, la nivelul celulei corticale, aceleaşi stări cu care am făcut adineaori cunoştinţă în cazurile de inhibitie internă? Deoarece pentru această cercetare era necesară o perioadă mai mult sau mai puţin îndelungată de inhibiţie externă, noi o realizam introducând în gura animalelor diverse substanţe neplăcute, în care caz inhibiţia externă se face resimţită un timp foarte îndelungat.

Experienţele au fost efectuate pe doi câini cu reflexe alimentare.

La un câine (experienţele lui P r o r o c o v), după ce i se turna în gură o soluţie de bicarbonat de sodiu, când secreţia de salivă provocată în acest fel înceta, excitanţii conditionali, atât cei puternici cât şi cei slabi, încercaţi de îndată după aceea, erau inhibaţi la fel de puternic. Mai târziu însă, în următoarele 15—20 de minute, cei slabi acţionau fie în mod normal, fie chiar mai mult, fiind egali în ce priveşte acţiunea lor cu cei puternici, sau întrecându-i chiar într'o măsură importantă, dacă aceştia din urmă erau de astă dată încă foarte slăbiţi. Iată un exemplu. La ora 9 şi 41 minute se toarnă soluţia de bicarbonat de sodiu.

Timpul	Excitantul condiţional timp pe 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
9 h. 46 min.	Aprinderea becului	0,4
51 „	Excitaţia mecanică a pielei	6,2
56 „	Sonerie puternică	3,0

Efectul obişnuit era de circa 8 picături în 30 de secunde, pe când efectul excitaţiei mecanice a pielei era de circa 4 picături.

La un alt câine (experienţele lui P. C. Anohin), rezultatul experienţelor concordă în parte cu rezultatul obţinut la primul câine, iar în parte, el se prezintă deosebit. După introducerea substanţelor neplăcute în gura câinelui şi încetarea secreţiei de salivă provocată de acestea, atât imediat cât şi ulterior, până la terminarea experienţei, toţi excitanţii care anterior se deosebeau constant între ei prin mărimea efectului (soneria puternică era primul excitant, iar lumina becului — ultimul sub raportul efectului), se egalizau în această privinţă. Odată cu aceasta, se producea însă o scădere treptată (gradată) a reflexelor în cursul experienţei. Iată felul în care a decurs experienţa:

Se toarnă soluţia de bicarbonat de sodiu. Secreţia de salivă continuă timp de 10 minute.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în 30 de secunde
11 h. 10 min.	Aprinderea becului	12,5
15 ,,	Idem	10,5
20 ,,	Sonerie puternică	10,5
25 ,,	Bătăile metronomului	6,3
30 ,,	Sonerie slabă	6,8

Deşi rezultatul obţinut pe cei doi câini pledează în genere în favoarea ipotezei după care inhibiţia internă şi cea externă constitue în esenţă acelaşi proces, totuşi complexitatea fenomenelor ne impune să repetăm şi să variem condiţiile acestor experienţe, acordând o atenţie mai riguroasă celorlalte interpretări posibile date fenomenelor.

In sfârşit, ni s'a părut interesant să cercetăm modul de comportare al reflexelor noastre condiţionate în cursul acţiunii substanţelor soporifice, dela începutul acestei acţiuni până la adormirea completă a animalului şi revenirea lui la starea de veghe. Noi am întrebuinţat în acest scop uretanul şi cloral hidratul. In acest caz, predomina aproape exclusiv un alt mers al fenomenelor şi anume scăderea treptată a tuturor reflexelor, astfel încât excitanţii slabi deveneau, fireşte, mai de vreme inactivi decât cei puternici. Noi am numit această stare a celulelor, fază narcotică. Vă prezint una din aceste experienţe (S. I. Lebedinscaia).

La un câine dispuneam de următorii excitanţi condiţionali pozitivi: sonerie puternică, bătăile metronomului, sonerie slabă, excitaţie mecanică a pielei şi aprinderea intermitentă a unui bec electric în faţa ochilor animalului. După efectul lor, excitanţii se dispuneau în ordinea de mai sus. La ora 10 şi 9 minute se administrează intrarectal 2 g de cloral hi-

drat în 150 cm^3 apă. Câinele se află în stativ. Mai departe, experienţa decurge după cum urmează:

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Observaţii
10 h. 14 min.	Bătăile metronomului	11	Mănâncă
21 „	Aprinderea becului	3,5	Cască şi se clatină. Mănâncă
29 „	Sonerie puternică	7	Atârnă în chingi. Mănâncă
33 „	Excitaţia mecanică a pielei	0	„
45 „	Sonerie slabă	2	Se ridică încet şi mănâncă
53 „	Sonerie puternică	0	Doarme, nu mănâncă
11 h. 06 „	Bătăile metronomului	0	Idem
13 „	Sonerie slabă	0	„
19 „	Sonerie puternică	5,5	Se trezeşte, mănâncă
26 „	Excitaţia mecanică a pielei	0	Mănâncă
35 „	Aprinderea becului	0	„
45 „	Bătăile metronomului	5	„
53 „	Sonerie slabă	9,5	„
12 h. 00 „	Excitaţia mecanică a pielei	4	„
07 „	Sonerie puternică	8,5	„
15 „	Aprinderea becului	6	„
24 „	Bătăile metronomului	9,5	„
34 „	Sonerie puternică	13	„
42 „	Sonerie slabă	10	„
1 h. 03 „	Excitaţia mecanică a pielei	5,5	„

Observăm că în cursul desvoltării stării hipnotice, toţi excitanţii pierdeau treptat din efect, iar atunci când se revenea la starea de veghe, ei dădeau de asemenea, cu toţii, un efect care ajungea treptat la dimensiunile normale. Singura excepţie vădită din cele 20 de excitaţii a fost constituită de soneria slabă, care a produs la ora 11 şi 53 de minute, o acţiune necorespunzător de mare.

Aşa dar, am obţinut la diverse animale sănătoase şi în diferite condiţii, multe şi variate stări ale emisferelor sub raportul reacţiei lor la excitanţii condiţionali. Problema care se punea era de a se stabili în ce măsură toate aceste stări, inclusiv faza narcotică, continuă să rămână proprii fiecărui animal în condiţii obişnuite de vieaţă. Noi ne-am găsit într'o situaţie fericită în rezolvarea acestei probleme. Intre câinii noştri se găsea unul (pe care au fost făcute experienţele prezentate la sfârşitul prelegerii a 14-a), făcând parte dintr'un tip nervos vioiu, asupra căruia

vom reveni în prelegerea următoare. Acest câine se deosebea printr'o activitate nervoasă superioară, manifestată sub forma reflexelor condiţionate cu un caracter adesea de-a-dreptul uimitor de stereotip în anumite condiţii. Pe bună dreptate, am numit de multe ori acest câine un instrument viu. După cum am arătat-o mai înainte, el avea elaborate 10 reflexe condiţionate: 6 pozitive — la sonerie, bătăile metronomului, fluier, intensificarea luminării generale din cameră, apariţia unui cerc şi a unui cal-jucărie în faţa ochilor lui şi patru negative — la o altă frecvenţă de bătăi a metronomului, la micşorarea luminării generale a camerei, la un pătrat şi la un iepure-jucărie, având aproximativ aceleaşi dimensiuni şi coloare ca şi calul. In ultimul timp, din anumite motive, nu se mai întrebuința soneria, iar din cele negative, noi foloseam aproape exclusiv diferenţierea reprezentată de bătăile metronomului. In mod obişnuit (iar în experienţele anterioare în mod constant), excitanţii acustici determinau un efect secretor salivar mult mai mare (cu 30—50%) decât cei luminoşi. După ce câinele a servit îndelungat în laborator (peste doi ani), excitanţii condiţionali pozitivi au început să manifeste o tendinţă de diminuare a amploarei acţiunii lor şi de modificare a raporturilor calitative dintre ei, aşa cum aceasta se întâmplă frecvent la câinii noştri, atunci când folosim un timp îndelungat aceiaşi excitanţi condiţionali. Cu acest prilej, am putut observa într'o formă evidentă la câinele nostru, acele stări ale emisferelor, care au fost descrise adineaori în prelegerea de faţă drept variaţii ale procesului difuz de inhibiţie care se instalează. Fiecare stare a emisferelor de acest fel apărea vădit în tot cursul experienţei sau trecea dela sine, sau sub influenţa măsurilor noastre, în alte stări (experienţele lui S p e r a n s c h i). Singurul fenomen pe care nu l-am observat la acest câine, a fost faza ultra-paradoxală, dar a lipsit de altfel şi prilejul, deoarece câinele nu devenea niciodată vădit somnoros. Iată experienţele făcute în diverse zile şi diverse perioade.

Experienţa normală

Timpul	Excitantul condiţional timp de 15 secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
10 h. 30 min.	Bătăile metronomului	8
40 „	Luminarea puternică a camerei	5
50 „	Fluier	8
11 h. 00 „	Cerc	5
10 „	Bătăile metronomului	9
20 „	Luminarea intensă a camerei	5
30 „	Fluier	8
40 „	Cerc	6

Experienţa cu faza de egalizare

Timpul	Excitantul condiţional timp de 15 secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
9 h. 00 min.	Bătăile metronomului	7
10 „	Luminarea intensă a camerei	5
20 „	Fluier	5
30 „	Cerc	4,5
40 „	Bătăile metronomului	5
50 „	Luminarea intensă a camerei	5
10 h. 00 „	Fluier	5
10 „	Cerc	4

Experienţa cu faza paradoxală care trece în una normală

Timpul	Excitantul condiţional timp de 15 secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
10 h. 00 min.	Bătăile metronomului	4
11 „	Luminarea intensă a camerei	6
22 „	Fluier	4
33 „	Cerc	7
43 „	Bătăile metronomului	4
54 „	Luminarea intensă a camerei	2,5
11 h. 03 „	Fluier	9
12 „	Cerc	4,5
22 „	Bătăile metronomului	9,5
33 „	Luminarea intensă a camerei	5

Experienţa cu inhibiţia completă, care trece în faza narcotică

Timpul	Excitantul condiţional timp de 15 secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
10 h. 00 min.	Bătăile metronomului	0
09 „	Luminarea intensă a camerei	0
19 „	Fluier	3
31 „	Cerc	0
42 „	Bătăile metronomului	3
52 „	Luminarea intensă a camerei	0
11 h. 03 „	Fluier	3,5
12 „	Cerc	0

Atunci când reflexele se micşorau şi alternau foarte mult, noi le corectam, cum am arătat în prelegerea a 14-a, prin aceea că acţionam un timp mai scurt cu excitanţi condiţionali înaintea asocierii celui necondiţional. De aici apare durata deosebită a excitaţiei condiţionale izolate în experienţele prezentate acolo. Trebue să presupunem că trecerea dintr'o fază în alta în ultimele două experienţe se producea sub influenţa actului repetat de hrănire. Noi dispuneam însă de două procedee speciale care puteau schimba deodată fazele. Este vorba de aplicarea permanentă a unei diferenţieri complete (faţă de o altă frecvenţă a bătăilor metronomului) ca agent care concentrează inhibiţia sau induce procesul de excitaţie, ca şi aplicarea unui excitant social, constituit de prezenţa stăpânului câinelui (a experimentatorului) în camera de experienţă. Iată exemplele.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Observaţii
9 h. 30 min.	Bătăile metronomului	0	Nu mănâncă
37 „	Cal-jucărie	0	Idem
45 „	Diferenţiere	0	„
52 „	Bătăile metronomului	4	Mănâncă
59 „	Luminarea intensă a camerei	9	Idem
10 h. 10 „	Fluier	6,5	„
18 „	Cal-jucărie	11	„
30 „	Bătăile metronomului	12,5	„
38 „	Cerc	8,5	„

După aplicarea diferenţierii, faza de inhibiţie completă (în care lipseşte atât reacţia secretorie cât şi cea motorie) trece la început în faza paradoxală, iar apoi la una normală.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Observaţii
10 h. 00 min.	Bătăile metronomului	0	Nu mănâncă
		Experimentatorul intră şi rămâne în camera în care se află câinele	
09 „	Idem	9	Mănâncă
18 „	Luminarea intensă a camerei	3,5	„

Prezenţa experimentatorului în camera în care se află câinele transformă de îndată faza de inhibiţie completă într'o fază normală.

Pentru noi rămâne deocamdată complet nerezolvată problema dacă fazele de trecere enumerate mai sus, în starea emisferelor cerebrale, pot fi dispuse într'o anumită ordine, iar dacă acest lucru este posibil, în ce ordine anume. Considerând cazurile noastre, constatăm că succesiunea fazelor se prezintă destul de variată. In felul acesta, rămâne neclarificat dacă aceste stări sunt strict succesive sau paralele. De asemenea, nu putem arăta cu precizie, de ce o anumită fază trece direct când într'o fază, când în alta. Prin urmare, se impun cercetări ulterioare.

Mă îndoiesc să mai existe un dubiu în ce priveşte faptul că stările emisferelor descrise în această prelegere constitue ceea ce se numeşte hipnoză în diversele sale stadii şi trăsături. Vom reveni amănunţit în ultima prelegere asupra fenomenelor de hipnoză la oameni, în legătură cu faptele pe care le-am obţinut.

PRELEGEREA A ŞAPTESPREZECEA

DIVERSELE TIPURI DE SISTEM NERVOS, STĂRILE PATOLOGICE ALE EMISFERELOR CEREBRALE PROVOCATE PRIN INTERVENŢII DE ORDIN FUNCŢIONAL

D-lor! Ne-am ocupat până acum de activitatea normală a emisferelor cerebrale. Insă experienţele la care supuneam animalele noastre, cu alte cuvinte problemele nervoase care le erau puse, noi neavând fireşte, la început, nicio idee despre limitele posibile a ceea ce am putea numi rezistenţa creierului lor, produceau uneori la aceste animale turburări cronice în activitatea normală a emisferelor cerebrale. Mă gândesc aci exclusiv la turburările funcţionale, produse de asemenea numai funcţional, iar nu prin intervenţii chirurgicale. In unele cazuri, aceste turburări se amendau treptat, dela sine, sub influenţa exclusivă a repausului în urma întreruperii experienţelor corespunzătoare. In alte cazuri, ele se dovedeau atât de rebele, încât impuneau luarea unor măsuri terapeutice speciale din partea noastră. In felul acesta, sub ochii noştri, fiziologia emisferelor cerebrale trecea în patologia şi terapeutica lor. Stările patologice ale emisferelor, apărute sub influenţa aceloraşi condiţii vătămătoare, se manifesta foarte variat la diferitele noastre animale. Unele animale se îmbolnăveau grav şi pentru mult timp, altele uşor şi pentru un timp scurt, pe când altele, în fine, suportau aproape fără consecinţe aceleaşi acţiuni. Devierile dela normal se produceau într'o anumită direcţie la unii câini şi într'o altă direcţie la alţii. Deoarece această multiplicitate părea legată de diferenţa caracterului sau tipurilor de sistem nervos la diversele animale, se impune să ne oprim, înainte de a ne ocupa de stările patologice ale emisferelor cerebrale, la tipurile de sistem nervos ale animalelor noastre. In momentul de faţă, în cursul studiului emisferelor cerebrale, se schiţează de pe acum criterii, până la un punct, precise, cu ajutorul cărora vom putea ajunge să dăm o caracteristică strict ştiinţifică sistemului nervos al diverselor animale. Atunci se va deschide, între altele, posibilitatea importantă a unui studiu experimental strict ştiinţific pe animale, a problemei transmisiunii ereditare a diverselor laturi ale activităţii nervoase. Pentru moment, voiu descrie numai aceste tipuri, aşa cum ele se prezintă la o cercetare obişnuită. S'au diferenţiat în deosebi prin caracterul lor definit şi izbitor două tipuri, care trebue considerate drept extreme.

Cunoaştem de mult unul din aceste tipuri. Am pomenit de multe ori despre acest tip în articolele şi rapoartele mele mai vechi, ca despre unul

la care s'au produs la început neînţelegeri atunci când l-am folosit pentru experienţele noastre. Atunci când, necunoscând problema, noi întâmpinam la începutul muncii noastre obstacole datorită somnolenţei animalelor, manifestată în cursul anumitor excitanţi condiţionali şi anumitor procedee aplicate de noi, am crezut că vom putea să evităm acest impediment, alegând pentru experienţele noastre câini deosebit de mobili în libertate. Este vorba de animale extrem de agitate, care adulmecă şi cercetează totul cu ochii, care reacţionează repede la cele mai mici sgomote şi care făcând cunoştinţă cu oameni (cu care se împrietenesc foarte repede), plictisesc prin perseverenţa lor, şi care nu pot fi liniştite nici dacă se ţipă la ele şi nici prin lovituri uşoare. Tocmai aceste animale, aşezate în stativ şi limitate în mişcările lor şi mai ales, lăsate singure în camera de experienţă, devin foarte repede somnoroase, iar reflexele lor condiţionate se micşorează foarte mult sau chiar dispar complet, cu toată aplicarea excitanţilor condiţionali asociaţi cu alimentaţia sau turnarea acidului. Atunci când agenţii noştri, din care nu s'a reuşit însă să se elaboreze excitanţi condiţionali stabili, sunt repetaţi, ei produc de îndată, în mod evident, starea de somnolenţă, chiar dacă la începutul experienţei câinele era vioiu. Unii din aceşti câini încep să închidă repede ochii, se clatină şi în cele din urmă se culcă pe jos, nu numai în cursul experienţelor în stativ, dar şi atunci când se află în libertate, dacă experimentatorul nu ia parte activă, adică nu-i distrează, am putea spune. Iar aceasta se întâmplă adeseori de îndată după ce câinele a fost hrănit după excitaţia condiţională. La început, a trebuit să renunţăm la lucrul cu astfel de animale. Mai târziu însă, am început să ne adaptăm treptat la ele. Dacă se elaborează la astfel de câini, dintr'odată, reflexe condiţionate la mai mulţi agenţi diferiţi, fără a se repeta aceeaşi excitanţi în cursul experienţei, fără a face pauze mari între excitanţii izolaţi, având la aceşti câini nu numai reflexe pozitive, dar şi reflexe inhibitorii, cu alte cuvinte dacă întreţinem la ei, am putea spune, o varietate operativă a experienţei, aceste animale devin materiale experimentale mulţumitoare. Problema care rămâne s'o rezolvăm în momentul de faţă este dacă acest tip reprezintă ca atare un sistem nervos puternic sau slab.

Ni s'a părut mai înainte, până la apariţia unui sistem mai întemeiat ştiinţific, că tipurile de câini, pe care am avut ocazia să le cunosc în cursul experienţelor de laborator, corespund într'o anumită măsură clasificaţiei antice a aşa numitelor temperamente. In acest caz, câinii descrişi adineaori trebuie consideraţi drept câini de un veritabil tip sanguin. Ei sunt energici şi operativi atunci când excitaţiile se schimbă cu rapiditate, devenind leneşi, somnoroşi şi prin urmare inactivi de îndată ce ambianţa devine câtuşi de puţin uniformă.

Un alt tip de câini, de asemenea foarte evident schiţat, urmează să fie aşezat la extremitatea opusă a seriei clasice de temperamente. In orice

ambianţă nouă şi cu atât mai mult la una întru câtva specială, ei devin extrem de reţinuţi în mişcările lor, pe care le inhibă constant; ei umblă încet, pe lângă perete, picioarele lor nefiind complet întinse şi adesea, la cel mai mic sgomot sau mişcare supra-adăugată (dinafară), ei se culcă cu tot corpul jos. Un strigăt sau o mişcare ameninţătoare făcută de om, le imobilizează într'o atitudine pasivă, ei rămânând întinşi jos. Oricine le vede, le consideră de îndată drept animale foarte fricoase. Fireşte ele se adaptează foarte încet la ambianţa experienţelor noastre şi la diversele manevre care se fac asupra lor. Atunci însă, când toate acestea devin în cele din urmă obişnuite pentru ele, ele se transformă în subiecte exemplare pentru cercetările noastre. Animalul pe care l-am lăudat la sfârşitul prelegerii trecute face parte din acest tip. De obiceiu câinii de acest tip nu dorm în stativ. Dacă ambianţa experienţelor rămâne mai mult sau mai puţin uniformă, toate reflexele lor condiţionate, şi în special cele inhibitorii, se dovedesc extrem de stabile şi regulate. Noi avem în acest moment în laborator şi cercetăm un reprezentant extrem al acestui tip. Acest câine — femelă — s'a născut la noi şi nu a suferit niciodată din partea nimănui vreo acţiune nocivă. Atunci când ea era de aproape un an, ea a început să fie adusă în laborator, unde era alimentată numai de câteva ori în stativ, în timpul experienţei de elaborare a reflexelor condiţionate. Aşa cum se prezenta în laborator la prima ei apariţie, aşa a rămas şi acum, după cinci ani. Ea nu s'a obişnuit nici până astăzi câtuşi de puţin cu laboratorul. Intrând însoţită de stăpânul şi experimentatorul ei în camera de experienţă, ca de obiceiu, cu coada strânsă şi picioarele uşor flectate, ea se dă constant şi precipitat la o parte, sau se dă înapoi şi se lipeşte de pământ atunci când întâlneşte pe cei care lucrează în mod obişnuit în laborator (dintre care unii o mângâie întotdeauna). Ea reacţionează în acelaşi fel la orice mişcare intenţionată, oricât de puţin vie şi la orice cuvânt rostit mai tare de stăpânul ei. Ea se comportă faţă de noi ca şi cum am fi duşmanii ei cei mai periculoşi, de pe urma cărora ea este nevoită întotdeauna să sufere crunt. Cu toate acestea, atunci când s'a acomodat, în sfârşit, cu ambianţa din camera de experienţă, se pot elabora la ea multe reflexe precise, atât pozitive cât şi negative. Aceasta a fost atât de neaşteptat pentru noi, încât ea a căpătat din partea noastră denumirea măgulitoare de „Umniţa" („Cuminţica"). Voiu reveni mai târziu cu privire la acest animal.

N'ar fi exagerat dacă am raporta astfel de animale la tipul melancolicilor. Cum să nu considerăm că vieaţa lor este tristă, întunecată, din moment ce ele inhibă întotdeauna, şi fără ca aceasta să fie necesar, mişcarea care constitue cea mai importantă manifestare a vieţii ?

Ambele tipuri descrise reprezintă probabil tipurile extreme: la unul predomină excesiv procesul de excitaţie, iar la celălalt, cel de inhibiţie.

De aceea, ele reprezintă în acelaşi timp tipuri limitate, la care am putea spune că limitele vieţii sunt îngustate. Unul are nevoie de un schimb constant de excitaţii, de noutatea lor, care poate lipsi adesea în realitatea înconjurătoare. Celălalt, dimpotrivă, necesită o ambianţă foarte uniformă, în care totuşi pot lipsi anumite variaţii şi modificări.

Cu privire la tipurile descrise, consider necesar să mă opresc pe scurt la următoarele: s'ar putea ca ţinând seama de cele ce au fost spuse cu privire la aceste tipuri, cineva să găsească o anumită obiecţie împotriva enunţării cu privire la identitatea somnului şi inhibiţiei interne, în faptul că tipul la care predomină procesul de excitaţie este foarte predispus la somn în ambianţa experienţelor noastre, pe când, dimpotrivă, tipul atât de lesne inhibabil, rămâne vioiu în aceleaşi condiţii. Dar aceste tipuri reprezintă, cum am arătat, tipuri extreme, cu un sistem nervos având calităţi particulare şi deci necesitând condiţii speciale pentru existenţa lui. Dacă admitem, şi pe bună dreptate, că distrugerea funcţională a celulelor dă un impuls în vederea apariţiei unui proces inhibitor în interiorul lor, devine clar că celulele corticale, extrem de excitabile, adică celulele în care distrugerea funcţională se produce precipitat, tocmai ele vor fi deosebit de înclinate la desvoltarea unui proces inhibitor la nivelul lor şi la o răspândire largă a acestuia, din moment ce sunt supuse la excitaţii uniforme prelungite. Numai un schimb rapid de excitaţii noi, care se adresează la alte celule poate neutraliza rezultatul firesc, dar poate fi desavantajos, din punct de vedere biologic, pentru aceste proprietăţi a celulelor nervoase. Tot astfel, cel de al doilea tip ar fi fost biologic imposibil, neavând nicio şansă de existenţă solidă, dacă inhibiţia regiunii motorii din scoarţă, care apare la el atât de lesne, constituind un reflex pasiv de apărare, s'ar însoţi de difuziunea inhibiţiei la toată massa emisferelor şi mai jos în creier. Trebuia să rămână posibilitatea restabilirii unei funcţii active a organismului, de îndată ce a dispărut cauza care a produs inhibiţia iniţială, iar acest lucru îl fac celulele corticale rămase neinhibate. Prin urmare, limitarea răspândirii inhibiţiei constitue în acest caz o însuşire specială, biologic elaborată într'un sistem nervos, în genere defectuos, adică o adaptare specială, în acelaşi fel în care un om se poate învăţa să doarmă chiar mergând, adică să limiteze inhibiţia numai la scoarţă, nepermiţându-i să coboare mai jos.

Revin la alte variante de sistem nervos. La mijloc, între tipurile extreme descrise, se găsesc numeroasele tipuri medii (intermediare), la care există deja un echilibru mai mare sau mai mic între procesele de excitaţie şi inhibiţie. Unele dintre acestea se apropie însă întru câtva de unul dintre tipurile extreme, iar celelalte de altul, rămânând însă, în totalitate, mult mai amplu adaptate la viează, fiind prin urmare biologic puternice. Unele din aceste animale sunt mobile, active, în mare parte agresive, altele sunt

mai liniştite, solide, cumpătate. Imi amintesc în ultimul grup, de un câine cu o comportare de-a-dreptul uimitoare. N'am văzut niciodată, atunci când era adus în cuşcă în laborator, ca el să se culce pe jos în aşteptarea experienţei. Cu toate acestea, el rămânea aparent indiferent faţă de tot ce se petrecea în jurul lui şi nu intra nici în relaţii de prietenie, nici de duşmănie cu niciunul din noi şi nici cu experimentatorul lui. In stativ, nu prezenta niciodată un semn de somnolenţă, dând întotdeauna reflexe condiţionate precise, atât pozitive cât şi negative şi mai ales acestea din urmă. Trebuia, în orice caz, să admitem că el prezenta un proces inhibitor puternic, totuşi el era capabil şi de o excitaţie puternică. Am reuşit odată să turbur liniştea lui obişnuită, producând în faţa lui sgomote ieşite din comun cu ajutorul unei trompete-jucării, şi punând pe faţă masca unui animal. De astă dată, el şi-a pierdut cumpătarea obişnuită, a început să latre sgomotos, căutând să sară asupra mea. Intr'adevăr, era vorba de un caracter flegmatic, dar puternic.

Un alt grup aparţine probabil tipului mai excitabil, corespunzând poate temperamentului coleric din clasificaţia antică. Reflexele condiţionate negative sunt adesea turburate la acest animal.

Există, fireşte, destul de multe animale de un tip mai puţin determinat. In totalitate însă, toate animalele noastre se împart pentru noi în două categorii: cele la care predomină în mod excesiv procesul de excitaţie şi cele la care predomină în mod excesiv sau moderat, procesul de inhibiţie.

Pot trece acum la stările patologice ale emisferelor, pe care le-am putut observa întâmplător, sau pe care le-am produs singur, în mod intenţionat.

Primul caz de acest fel a fost observat în următoarele împrejurări. După cum am arătat încă în prelegerea a treia, noi am putut elabora un reflex condiţionat alimentar la un curent electric foarte puternic, aplicat pe pielea câinelui. In locul reacţiei de apărare înnăscute, animalul răspundea la ea printr'o reacţie alimentară: el se întorcea în direcţia de unde i se servea hrana, se lingea pe bot şi secreta o cantitate abundentă de salivă (experienţele cercetătoarei E r o f e e v a). Elaborarea reflexului începea cu un curent foarte slab, care era apoi treptat intensificat şi adus la o intensitate extremă. Acest reflex a persistat multe luni, curentul electric fiind uneori înlocuit prin cauterizări, sau distrugeri mecanice ale pielii cu acelaşi rezultat. Câinele rămânea tot timpul perfect normal şi după câteva luni acest excitant condiţional particular a început să treacă treptat în inhibitor, ca şi toţi ceilalţi excitanţi condiţionali şi anume începutul efectului secretor salivar a început să se îndepărteze de momentul încetării excitaţiei. Noi încercam şi înainte, în afara locului pe care s'a elaborat iniţial acest reflex, din când în când în alte locuri, iar apoi am hotărît să

trecem în mod sistematic cu electrozii pe noile locuri. Reflexul alimentar s'a menţinut în acest caz câtva timp neschimbat, fără să intervină câtuşi de puţin reacţia de apărare. La un anumit loc însă, mai îndepărtat, totul s'a schimbat brusc şi pronunţat. N'a mai rămas nici urmă de reacţie alimentară, fiind prezentă numai o reacţie foarte puternică de apărare. Chiar în cazul unui curent extrem de slab, care înainte de elaborarea reflexului condiţionat era inactiv, de astă dată, chiar la nivelul primului loc de pe piele, apărea aceeaşi reacţie, extrem de puternică, de apărare. Acelaşi lucru s'a repetat la încă doi câini. La unul din ei, această explozie de excitaţie s'a produs la locul al nouălea, pe când la altul, ea nu s'a produs încă nici la al treisprezecelea loc. Atunci însă când excitaţia electrică a fost repetată pe mai multe din aceste locuri într'o singură experienţă, iar nu pe un singur loc, cum se făcea înainte, s'a produs acelaşi fenomen. La toţi aceşti câini nu s'a putut face nimic imediat după aceea, pentru a determina revenirea reflexului alimentar la curent. Animalele au devenit extrem de excitabile şi neliniştite, aşa cum nu fuseseră niciodată până atunci. La unul din aceşti câini s'a putut începe, după o pauză de trei luni, elaborarea aceluiaşi reflex; elaborarea s'a făcut mai precaut decât prima dată şi până la sfârşit, reflexul s'a restabilit. La alţi câini, nici repausul nu a servit. Se pare că sistemul nervos a fost adus într'o stare patologică cronică prin procedeul menţionat. Din păcate nu au rămas indicaţii de pe acel timp cu privire la tipurile de sistem nervos ale acestor câini.

S'ar putea ca, deoarece fenomenul descris s'a produs în condiţii condiţionale, el să nu fi trezit în noi un interes deosebit de activ. Câtva timp mai târziu am constatat însă acelaşi lucru în condiţiile experimentale obişnuite. Iată această observaţie.

Se studia activitatea de analiză sub raportul limitei deosebirii formelor obiectelor cu ochiul (experienţele lui S c h e n g e r-C r e s t o v n i c o v a). Se proiecta în faţa câinelui, pe un ecran, o formă luminoasă de cerc, iar aceasta era însoţită de alimentarea animalului. Atunci când reflexul a fost elaborat, s'a trecut la diferenţierea unei elipse de acest cerc, având aceeaşi luminaţie şi aceeaşi suprafaţă, raportul dintre semiaxe fiind de 2 : 1, adică apariţia cercului era urmată de alimentare, pe când hrana nu era dată după apariţia elipsei. S'a obţinut destul de repede o diferenţiere completă şi constantă. Apoi procedând în etape (raporturile între jumătăţile de ax fiind de 3 : 2, 4 : 3, etc.), am început să apropiem elipsa de cerc, continuând elaborarea diferenţierilor la aceste elipse consecutive. Elaborarea a mers lin cu oscilaţii (la început mai repede, iar apoi încetinindu-se din nou), până la elipsa în care semiaxele erau în raportul 9 : 8. De astă dată, deşi diferenţierea apărută era destul de importantă, ea nu era completă. După trei săptămâni de aplicare a acestei diferenţieri, situaţia nu s'a îmbunătăţit, ci s'a înrăutăţit vădit: a dispărut complet diferenţie-

rea cercului de această elipsă. Odată cu aceasta, s'a schimbat în mod pronunţat purtarea câinelui. Din liniştit cum era, el a început acum să schiaune în stativ, se agita, rupea aparatele fixate pe el, sau rodea tuburile de cauciuc care mergeau dela aceste aparate la experimentator, fapt care nu se întâmplase niciodată până atunci. Tot astfel, împotriva obiceiului, el lătra atunci când era introdus în camera de experienţe. Incercându-se diferenţierile mai uşoare, s'a constatat că ele au suferit toate, inclusiv prima, în care semiaxele erau în raportul 2 : 1. Elaborarea acestei ultime diferenţieri până la gradul de preciziune realizat anterior, se făcea mult mai încet (de două ori şi jumătate) decât în cursul primei elaborări. In timpul celei de a doua elaborări a diferenţierii mai uşoare, animalul a devenit treptat mai liniştit şi a revenit în sfârşit complet la starea normală. Trecerea la diferenţierile mai fine se producea chiar mai repede decât prima dată. La prima aplicare a elipsei în care semiaxele erau în raportul 9 : 8, s'a obţinut o diferenţiere completă de cerc, dar chiar dela a doua repetare, nu a mai rămas nici urmă din această diferenţiere şi câinele a prezentat din nou acea stare de excitaţie pronunţată, cu toate consecinţele pe care le-am văzut mai înainte. Cu aceasta au luat sfârşit experienţele făcute pe acest câine.

Iată câteva experienţe din lucrarea prezentată.

Experienţa din 4. VIII. 1914

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
4 h. 10 min.	Cerc	4
22 „	Idem	6
37 „	Elipsă (raportul dintre semiaxe 4 : 3)	0
55 „	Cerc	4

Experienţa din 2. IX. 1914

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
1 h. 10 min.	Cerc	2
27 „	Idem	8
2 h. 06 „	„	10
16 „	Elipsă (raportul dintre semiaxe 9:8)	1
30 „	Cerc	6
48 „	Idem	8

Experienţa din 17. IX. 1914

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
3 h. 20 min.	Cerc	4
31 „	Idem	7
54 „	Elipsă (raportul dintre semiaxe 9:8)	8
4 h. 09 „	Cerc	9

Experienţa din 25. IX. 1914

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
2 h. 17 min.	Cerc	9
47 „	Elipsă (raportul dintre semiaxe 2 : 1)	3
3 h. 08 „	Cerc	8
22 „	Idem	8
46 „	Elipsă (raportul dintre semiaxe 2 : 1)	3

Experienţa din 13. XI. 1914

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
10 h. 55 min.	Cerc	10
11 h. 05 „	Idem	7
30 „	Elipsă (raportul dintre semiaxe 2 : 1)	0
44 „	Cerc	5

Prima experienţă, în care raporturile dintre semiaxele elipsei erau de 4 : 3, a dat un efect nul. In a doua experienţă, elipsa în care raporturile erau de 9 : 8 a avut un efect de o singură picătură în prima perioadă în care din ea se elabora diferenţierea, iar după ce a fost aplicată timp de două săptămâni, efectul pozitiv din a treia experienţă a devenit egal cu cel al cercului. După aceea, chiar o elipsă cu raportul de 2 : 1 nu a mai fost diferenţiată complet în a patra experienţă şi a devenit din nou nulă în a cincia experienţă, fiind aplicată constant timp de o lună şi jumătate.

După această lucrare, faptul de mai sus a atras atenţia noastră şi s'a trecut la prelucrarea lui specială. Era clar că atunci când procesul de excitaţie şi procesul de inhibiţie se întâlnesc în anumite condiţii, această întâlnire duce la o turburare a echilibrului obişnuit dintre ele şi dă naştere, într'o măsură mai mare sau mai mică şi pentru un timp mai îndelungat sau mai scurt, la o stare anormală a sistemului nervos. In primul din cazurile prezentate, în cursul formării unui excitant alimentar dintr'un curent electric puternic, urma să fie inhibat reflexul înnăscut de apărare, iar în al doilea caz, în cursul diferenţierii, după cum ştim din prelegerea a şaptea, urma de asemenea să acţioneze inhibiţia. Un echilibru just până la un punct, între procesele antagoniste, era realizat în acest caz, dar în anumite condiţii, în ceea ce priveşte delimitarea lor în spaţiu sau intensitatea lor relativă, un echilibru normal între ele devenea imposibil şi totul se termina prin dominanţa uneia din ele (cum vom vedea mai târziu), adică printr'o starea patologică.

Pentru experienţele ulterioare, noi am ales intenţionat câini cu diverse tipuri de sistem nervos, pentru a vedea în ce fel se repercutează asupra lor starea patologică a activităţii lor nervoase sub influenţa acţiunilor noastre, având un caracter funcţional (iar nu operator). Primele experienţe de acest fel (ale cercetătoarei P e t r o v a) au fost executate pe doi câini, care, judecând după comportarea lor generală, aveau un sistem

nervos cu însuşiri opuse. Este vorba de aceiaşi câini pe care i-am menţionat în prelegerea despre somn şi la care starea de somn produsă la început era apoi îndepărtată prin aplicarea foarte rapidă şi succesivă a mai multor (şase) reflexe condiţionate, intervalul dintre începutul excitantului condiţional şi asocierea celui necondiţional la acesta fiind de cinci secunde. In timpul acestor experienţe, pe lângă îndepărtarea somnului, s'a obţinut o dovadă peremptorie şi precisă în ce priveşte diferenţa mare între caracterul sistemului nervos la cei doi câini, care a confirmat pe deplin diagnosticul iniţial al acestor caractere, făcut pe baza observaţiei obişnuite. Această dovadă ne-a fost dată de procesul de transformare al reflexelor condiţionate aproape coincidente la aceşti câini, în reflexe foarte întârziate, când excitantul necondiţional era asociat la cel condiţional, după numai trei minute dela începerea celui din urmă. Transformarea se producea treptat: excitantul necondiţional era distanţat, în fiecare zi cu 5 secunde de începutul celui condiţional. Corespunzător cu aceasta, aşa numita perioadă latentă, adică intervalul de timp scurs dela începutul excitantului condiţional, după care apare secreţia de salivă, s'a lungit, fireşte treptat. Desvoltarea acestei întârzieri s'a produs simultan la toţi excitanţii, în timp ce unul din câini la care predomina procesul de inhibiţie după diagnosticul nostru prealabil, a putut face faţă dintr'odată, mai mult sau mai puţin liniştit, problemei întârzierii, pe când celălalt, la care predomina procesul de excitaţie, s'a comportat într'un mod complet diferit faţă de aceeaşi problemă. Când amânarea a ajuns să fie de 2 minute, câinele a început să prezinte o stare de excitaţie, iar atunci când ulterior amânarea a ajuns la timpul liminar de 3 minute, el a devenit de-a-dreptul furios. Işi mişca încontinuu toate părţile corpului, scheuna şi lătra într'un mod insuportabil, secreţia de salivă a devenit continuă, crescând extrem de mult în timpul acţiunii excitanţilor condiţionali, iar cât despre întârziere, nu a rămas nici urmă. Se pare că inhibiţia prealabilă a unui număr mare de excitanţi condiţionali, impusă de condiţiile experienţei, a constituit o problemă mult prea mare, peste puterile sistemului nervos excitabil la acest câine şi s'a exprimat printr'o luptă firească împotriva acestei schingiuiri. Trebue să adăugăm că această dificultate în echilibrare a celor două procese antagoniste a fost observată de noi la numeroşi câini, sub forma excitaţiei. Niciodată însă până atunci această excitaţie nu ajunsese la un grad atât de mare. E drept însă că şi problema era de astă dată mult mai complicată, deoarece era nevoie să se echilibreze un proces cu altul simultan, pe multe puncte corticale. Nu ne rămânea altceva decât să întrerupem experienţa făcută în această formă. Este foarte interesant faptul că problema care s'a dovedit iniţial nesoluţionabilă, a fost totuşi rezolvată ulterior satisfăcător de sistemul nervos respectiv. Pentru aceasta, am fost nevoiţi să ne limităm la început la acţiunea unui singur excitant condiţional. Câi-

nele s'a liniştit şi a început să doarmă chiar în timpul experienţei nu numai în stativ, dar chiar şi pe jos în libertate, în timpul experienţei. De astă dată au fost din nou aplicaţi toţi excitanţii condiţionali, ei acţionând însă numai timp de 5 secunde înainte de asocierea excitantului necondiţional, apoi această acţiune izolată a fost din nou prelungită treptat până la 3 minute. De astă dată s'a elaborat în linişte un bun reflex întârziat sub forma pe care am menţionat-o în prelegerea despre somn. Câinele era somnoros după 1,5—2 minute dela începutul acţiunii excitantului condiţional, dar la sfârşitul celui de al doilea minut sau chiar dela începutul celui de al treilea, el ieşea rapid din starea lui pasivă, somnolentă, şi apărea o reacţie secretorie şi motorie alimentară pronunţată. In felul acesta, datorită repausului, repetărilor şi caracterului lor treptat, s'a realizat acel echilibru între cele două procese care nu a putut fi realizat de prima dată.

Deoarece diferenţa, în ce priveşte sistemul nervos al câinilor, s'a stabilit precis, noi am trecut la scopul principal al experienţelor, hotărînd însă să mergem către acest scop, întru câtva diferit de modul în care am procedat în observaţiile întâmplătoare descrise mai sus. Noi am aplicat la reflexele puternic întârziate, adică cu un proces lung de inhibiţie prealabilă, alte forme de inhibiţie: de diferenţiere, condiţionată şi de atingere. Noi socoteam că s'ar putea ca într'un sistem atât de complex de inhibiţii să se producă aceeaşi turburare a echilibrului normal dintre cele două procese nervoase, care s'a produs în cursul acestor observaţii. Calculele noastre nu s'au confirmat, căci nu s'a produs turburarea aşteptată. Totuşi, în cursul tuturor acestor cazuri suplimentare de inhibiţie, apărea constant subliniată diferenţa dintre cei doi câini. Elaborarea fiecărei inhibiţii noi era însoţită temporar de o excitaţie importantă în cazul câinelui excitabil, în timp ce celălalt câine nu a manifestat, în acest caz, aproape nici-un semn de dificultate. Aceasta fiind situaţia, noi am recurs la un procedeu încercat. Am întreprins elaborarea unui reflex alimentar condiţionat la un curent electric aplicat pe piele. Reflexul a fost elaborat şi practicat cu unele pauze, un timp îndelungat. De astă dată a apărut o modificare cronică a sistemului nervos la cei doi câini, chiar şi fără să mutăm electrozii tot timpul pe locuri noi, aşa cum s'a procedat în experienţele făcute de E r o f e e v a. Trebue să presupunem că în acest caz a avut o influenţă complicarea prealabilă a activităţii inhibitorii, pe care am menţionat-o. Faptul nou şi important consta însă în aceea că turburarea în activitatea normală a sistemului nervos s'a manifestat la cei doi câini într'un mod direct opus: la unul au suferit în mod cronic reflexele inhibitorii, negative, pe când la celălalt cele pozitive şi numai mai târziu şi în mod succesiv, cele inhibitorii.

Iată în amănunt mersul experienţelor.

La un câine excitabil dispuneam de excitanţi condiţionali la: bătăile metronomului, sonerie, sgomot de clocot, excitaţie mecanică a pielei coapsei şi negativ la şuierat, asociat cu bătăile metronomului (şuieratul precedând cu 5 secunde bătăile metronomului) şi o excitaţie mecanică a pielei umărului. Toţi excitanţii condiţionali acţionau 3 minute înainte de alimentare.

Experienţa din 15. III. 1923

(Inainte de elaborarea reflexului condiţionat la curentul electric).

Timpul	Excitantul condiţional timp de 3 minute	Secreţia de salivă în picături în minute
3 h. 00 min.	Bătăile metronomului	0 5 16
25 ,,	Şuierat + bătăile metronomului	0 0 0
45 ,,	Clocot	0 1 14
54 ,,	Sonerie	3 0 17 [1])
4 h. 00 ,,	Excitaţia mecanică a pielei pe coapsă	0 2 12
13 ,,	Excitaţia mecanică a pielei pe umăr	0 0 0

Dela sfârşitul lui Martie s'a început elaborarea unui reflex condiţionat la curentul electric. Acesta s'a elaborat în Aprilie. Atâta timp cât curentul aplicat nu era de o intensitate prea mare, toate modalităţile de inhibiţie erau mai mult sau mai puţin păstrate. In August, intensitatea curentului a fost puternic crescută. De astă dată s'a turburat pentru prima dată întârzierea, iar inhibiţia condiţionată a încetat să fie completă. Pentru a se uşura situaţia, toţi excitanţii condiţionali, cu excepţia soneriei, erau aplicaţi în mod izolat timp de numai 30 de secunde în locul celor 3 minute, până la alimentare. Cu toate acestea, deşi aplicarea curentului a fost întreruptă, slăbirea procesului inhibitor a mers înainte. Intârzierea a dispărul complet, şuieratul, care preceda cu 5 secunde bătăile metronomului în combinaţia inhibitorie a căpătat el însuşi o acţiune constant pozitivă, adică a devenit un excitant condiţional de al doilea ordin, iar până şi diferenţierea la excitaţia mecanică s'a desinhibat într'o măsură importantă.

Experienţa cu care se încheie această perioadă (29.XI.1923)

Timpul	Excitantul condiţional	Secreţia de salivă în picături
3 h. 15 min.	Clocot timp de 30 de secunde	5
26 ,,	Excitaţia mecanică a pielei de pe coapsă 30 de secunde	8
40 ,,	Excitaţia mecanică a pielei de pe umăr 30 de secunde (diferenţierea)	3
4 h. 00 ,,	Bătăile metronomului 30 de secunde	6
12 ,,	Şuierat + bătăile metronomului 30 de secunde	10

1) La câinele excitabil, în special după excitaţii mai puternice, începutul excitaţiei provoacă aproape constant un scurt reflex de investigaţie (o reacţie de orientare) şi de aceea, în reflexele întârziate se produce o desinhibiţie iniţială, mai mult sau mai puţin scurtă, a fazei inhibitorii.

Timpul	citantul condiţional	Secreţia de salivă în picături
4 h. 35 min.	Sonerie 3 minute	16 12 13
46 ,,	Excitaţia mecanică a pielei de pe coapsă 30 de secunde	8
5 h. 00 ,,	Excitaţia mecanică a pielei de pe umăr 30 de secunde (diferenţierea)	3

La câinele liniştit existau aceiaşi excitanţi condiţionali ca şi la cel excitabil.

Experienţa din 21. III. 1923
(Inainte de elaborarea reflexului condiţionat la curentul electric)

Timpul	Excitantul condiţional timp de 3 minute	Secreţia de salivă în picături în minute
3 h. 18 min.	Clocot	0 2 6
54 ,,	Sonerie	0 0 12
4 h. 13 ,,	Bătăile metronomului	1 5 15
35 ,,	Şuierat + bătăile metronomului (inhibitor condiţional)	1 0 0
42 ,,	Sonerie	0 6 14
55 ,,	Şuierat + bătăile metronomului (inhibitor condiţional)	0 0 0
5 h. 03 ,,	Excitaţia mecanică a pielei de pe coapsă	0 3 9
15 ,,	Excitaţia mecanică a pielei de pe umăr	0 0 0

Dela sfârşitul lui Martie s'a început elaborarea unui reflex condiţionat la curentul electric. Acest reflex a ajuns repede şi uşor la o amplitudine de 7 picături în 30 de secunde. Intensificând ulterior curentul, a revenit reacţia de apărare, care a dispărut însă apoi, lăsând în locul ei una exclusiv alimentară. Curând însă, prin repetarea reflexului elaborat la curent, efectul secretor salivar al reflexului a început să se micşoreze, iar reflexele la alţi excitanţi condiţionali, cercetate în acest timp, au dispărut aproape complet, apărând numai la începutul experienţei şi într'o măsură slabă.

Iată experienţa din 30.V.1923 care demonstrează această situaţie.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 3 minute	Secreţia de salivă în picături pe minut
3 h. 25 min.	Sonerie	0 0 2
35 ,,	Bătăile metronomului	0 0 5
47 ,,	Sonerie	0 0 0
4 h. 03 ,,	Excitaţia mecanică a pielei de pe coapsă	0 0 0
20 ,,	Excitaţia mecanică a pielei de pe umăr	0 0 0
25 ,,	Clocot	0 0 0
37 ,,	Bătăile metronomului	0 0 0
48 ,,	Sonerie	0 0 0

Deoarece în acest timp, câinele a început să slăbească şi a devenit molatec, toate experienţele au fost întrerupte pentru un timp îndelungat, iar câinele a început să fie supra-alimentat, dându-i-se între altele, untură

de peşte. Câinele a revenit la greutatea şi vioiciunea dinainte. După repaus, am transformat toate reflexele condiţionate obişnuite, în afara reflexului la sonerie, din reflexe amânate cu 3 minute, în reflexe amânate cu 30 de secunde, dar aceasta nu a modificat în mod esenţial rezultatul: reflexele s'au restabilit numai într'o măsură redusă. Curentul electric aplicat în acest timp a dat un efect secretor salivar important. Atunci însă când s'a intensificat curentul, acţiunea lui a slăbit din nou şi în cele din urmă a dispărut complet, ca şi acţiunea tuturor celorlalte reflexe. Mai mult decât atât, de astă dată au început să dispară treptat şi toate modalităţile de inhibiţie internă, adică excitanţii condiţionali negativi, care dădeau înainte un efect nul, au început să fie însoţiţi uneori de o secreţie de salivă mai mult sau mai puţin importantă.

Iată experienţa din 6.XII.1923, care arată acţiunea pozitivă a excitantului condiţional numai în faza de inhibiţie a reflexului întârziat.

Timpul	Excitantul condiţional	Secreţia de salivă în picături
12 h. 48 min.	Excitaţia mecanică a pielei de pe coapsă timp de 30 de secunde	0
1 h. 00 „	Excitaţia mecanică a pielei de pe umăr 30 de secunde	0
07 „	Clocot 30 de secunde	1
20 „	Bătăile metronomului 30 de secunde	0
40 „	Sonerie timp de 3 minute	3 2 0
51 „	Excitaţia mecanică a pielei de pe coapsă 30 de secunde	0
h. 00 „	Excitaţia mecanică a pielei de pe umăr 30 de secunde	0
11 „	Bătăile metronomului 30 de secunde	0
42 „	Şuierat + bătăile metronomului 30 de secunde (inhibitor condiţional)	0
53 „	Bătăile metronomului 30 de secunde	0

Putem admite în mod întemeiat că acţiunea pozitivă a excitanţilor condiţionali inhibitori nu însemna slăbirea procesului de inhibiţie, ci constituia o dovadă a unei efectuări ulterioare a procesului de excitaţie, constituind, prin urmare, o fază paradoxală a stării anterior normale a celulelor excitabile.

In acest timp, starea generală a câinelui era perfect mulţumitoare.

Aşa dar, la doi câini, la care tipul de sistem nervos era diferit, s'a produs sub acţiunea unor condiţii nocive absolut aceleaşi, o deviere cronică dela normal a activităţii nervoase, în direcţii diferite însă. La unul din ei, cel excitabil, a slăbit extrem de mult şi a dispărut aproape procesul de inhibiţie din celulele scoarţei cerebrale, pe când la celălalt, liniştit, de obiceiu bine inhibabil, a slăbit extrem de mult şi a dispărut aproape

complet procesul de excitaţie din aceleaşi celule. Cu alte cuvinte, avem înaintea noastră două nevroze diferite.

Nevrozele pe care le-am produs s'au dovedit foarte rebele şi prelungite. Ele nu au manifestat o tendinţă la ameliorare, atunci când s'au întrerupt experienţele. Noi am hotărît atunci să aplicăm în vederea cercetării câinelui excitabil, un medicament încercat — bromul, cu atât mai mult cu cât, în experienţele noastre mai vechi (experienţele lui P. M. Nichiforovschi şi V. S. Dereabin), noi am observat uneori acţiunea favorabilă pe care bromul o are în întărirea inhibiţiei, atunci când ea este insuficientă. Nevroza durând de câteva luni, noi am început să administrăm câinelui zilnic, intrarectal, 100 cm³ dintr'o soluţie de BrK 2%. Toate formele de inhibiţie internă au început repede să se restabilească într'o anumită ordine. In primul rând a devenit completă şi stabilă diferenţierea, apoi inhibiţia condiţionată şi în sfârşit întârzierea. Către a zecea zi, reflexele erau complet normale.

Experienţa din 5. III. 1924

Timpul	Excitantul condiţional	Secreţia de salivă în picături
3 h. 00 min. 12 „	Bătăile metronomului timp de 30 de secunde	5
28 „	Şuierat + bătăile metronomului (inhibitor condiţional) 30 de secunde	0
37 „	Clocot 30 de secunde	8
44 „	Sonerie timp de 3 minute	2 12 16
	Bătăile metronomului 30 de secunde	8
55 „	Bătăile metronomului (diferenţierea 30 de secunde)	0
4 h. 10 „	Clocot 30 de secunde	7
16 „	Sonerie timp de 3 minute	2 1 9
25 „	Idem. 3 minute	0 8 21

Trebue să menţionăm că nu am observat cu această ocazie, nicio micşorare a reflexelor pozitive. Elementul principal care atrăgea acum atenţia noastră era caracterul foarte constant al acestor reflexe. In felul acesta, reiese din experienţele noastre că bromul nu constitue o substanţă care micşorează excitabilitatea nervoasă, ci care o regularizează.

Bromul a fost administrat numai 11 zile. Vindecarea nevrozei cu ajutorul lui a fost însă radicală, deoarece reflexele au rămas perfect normale, chiar şi după 2½ luni.

Nevroza prezentată de câinele liniştit nu a fost influenţată nici de brom, nici de celelalte măsuri pe care le-am întreprins. El a fost lăsat în repaus un timp foarte îndelungat, în care noi nu l-am urmărit. După acest repaus, el s'a dovedit în mod neaşteptat pentru noi, perfect normal. Vom mai întâlni acest câine. în cursul prelegerii următoare.

PRELEGEREA A OPTSPREZECEA

STĂRILE PATOLOGICE ALE EMISFERELOR CEREBRALE PROVOCATE PRIN INTERVENŢII DE ORDIN FUNCŢIONAL

D-lor! Voiu continua să descriu în prelegerea de faţă, experienţele şi observaţiile noastre relativ la stările patologice ale scoarţei cerebrale. Acest domeniu se lărgeşte şi se adânceşte continuu sub ochii noştri şi în mâinile noastre, nu numai datorită faptului că ne concentrăm în special atenţia asupra lui, dar şi datorită câtorva întâmplări. Astfel, noi vedem constant cum elementul normal se transformă sub influenţa unor acţiuni nocive, destructive, trece pe nesimţite într'un element patologic şi cum patologicul ne descopere adesea, descompunând şi simplificând, elemente ce în mod normal, fiziologic, erau îmbinate şi complexe şi astfel ascunse. Am arătat în prelegerile despre stările hipnotice normale că cele mai interesante dintre ele (din punctul de vedere al aplicării lor la om, aşa cum o vom arăta în ultima prelegere) au devenit obiectul cercetărilor noastre, numai după ce ele au apărut în mod evident în faţa noastră, într'un caz patologic. Vă amintiţi că în acel caz câinele, care avea câteva reflexe condiţionate pozitive şi negative, prezenta, între altele, un reflex cutanat mecanic pozitiv la 24 de atingeri ritmice ale pielei, făcute în timp de 30 de secunde şi unul negativ la 12 atingeri făcute în acelaşi răstimp. In mod normal, reflexele pozitive prezentau o gradaţie evidentă în ce priveşte amploarea efectului secretor salivar, corespunzătoare intensităţii excitanţilor condiţionali. Atunci când, în una din experienţe, s'a aplicat imediat, fără niciun interval de timp, după excitantul cutanat mecanic negativ, excitantul cutanat mecanic pozitiv, adică atingerile de o anumită frecvenţă au fost înlocuite cu atingeri făcute cu altă frecvenţă, s'a produs o stare patologică a scoarţei. Ea s'a exprimat în zilele imediat următoare prin dispariţia tuturor reflexelor condiţionate pozitive, iar apoi, timp de un şir de zile, prin raporturi hotărît modificate ale efectului secretor salivar apărut, faţă de intensitatea excitanţilor condiţionali, raporturi care în acelaşi timp erau diferit modificate faţă de normal. Toată această stare patologică a evoluat în 5½ săptămâni. Acest caz trebue, pare-se, pus în rând cu acelea pe care le-am descris în prelegerea precedentă. Ceea ce am descris acolo la ultimul câine, manifestat sub forma unui simptom foarte puternic, de dispariţie a tuturor reflexelor condiţionate, care s'a menţinut mai multe luni, s'a terminat aci, trecând prin faze care se apropiau de normal în a treizeci şi şasea zi.

In acelaşi timp, este clar că mecanismul fundamental care generează starea patologică este acelaşi, în toate cazurile prezentate până aci. Este vorba de o întâlnire dificilă, de o ciocnire între procesul de excitaţie şi cel de inhibiţie.

In afara cazurilor de stări patologice corticale descrise, avem încă altele, care prezintă un interes tot atât de mare sau chiar mai mare, atât sub raportul câtorva particularităţi ale stării patologice, cât şi sub raportul mecanismului întru câtva deosebit, al genezei lor.

Mă voiu opri, în primul rând, asupra unui caz urmărit cu o deosebită minuţiozitate zi de zi, timp de mai multe luni (experienţele lui Ricman). Ţinând seama de interesul excepţional al faptelor prezentate de acesta, eu le voiu reproduce deosebit de amănunţit şi documentat. Este vorba de un câine foarte lesne inhibabil şi care a servit anterior pentru multe experienţe şi observaţii. El poseda o serie de reflexe condiţionate alimentare pozitive şi unul negativ la 60 de bătăi ale metronomului pe minut, în timp ce 120 de bătăi pe minut constituiau excitantul pozitiv. Reflexele condiţionate pozitive se dispuneau, în ce priveşte amploarea efectului secretor salivar vădit, corespunzător intensităţii agenţilor externi aplicaţi în vederea acţiunii condiţionate. Deoarece la începutul experienţei de faţă excitantul condiţional negativ fusese repetat de 266 de ori, el era foarte precis, constant şi suficient de concentrat, adică acţiunea lui inhibitorie consecutivă asupra reflexelor pozitive se limita la un timp foarte scurt.

Iată exemplul unei experienţe normale din 1.XII.1925.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 20 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 20 de secunde	Reacţia motorie şi comportarea generală
10 h. 37 min.	Metronom 120	8	Reacţie alimentară vie
45 „	Aprinderea becului	4	Idem
49 „	Sunet puternic	6	„
56 „	Metronom 60	0	Rămâne imobil
11 h. 00 „	Sonerie	9	Reacţie alimentară vie
05 „	Sunet slab	3,5	Idem

Deoarece câinii de acest tip par să fie un fel de specialişti în inhibiţie, la care se obţin lesne şi se menţin bine toate formele de inhibiţie internă, am hotărît să cercetăm în mod special, la câinele respectiv, stabilitatea (rezistenţa) procesului de inhibiţie. In acest scop, excitantul lui negativ trebuia să fie transformat în pozitiv. Transformarea se efectua după un procedeu care duce de obiceiu repede la ţinta propusă, adică prin aplicarea continuă a combinaţiei excitantului negativ cu cel necondiţional, neîntreruptă de aplicarea excitantului pozitiv. Vă rog să vă reamintiţi de ceea ce v'am spus în această privinţă în prelegerea despre inducţia negativă. Cu toate acestea, îndepărtarea procesului de inhibiţie se producea

încet. Deşi vechiul excitant negativ a fost însoţit de hrană, de fiecare dată, câte 4 până la 7 ori, timp de trei zile, primul indiciu de îndepărtare a procesului inhibitor s'a manifestat numai la a şaptesprezecea repetiţie a acestui procedeu şi numai sub forma unei secreţii reduse, fără reacţie alimentară motorie. La a douăzeci şi şaptea repetare, reacţia salivară prin metronomul 60 a atins o amplitudine importantă. In acest timp, nu s'a putut observa nicio turburare pronunţată a celorlalte reflexe pozitive. Exista poate numai o oarecare apropiere între excitanţii condiţionali puternici şi cei slabi, sub raportul efectului lor secretor salivar.

Iată experienţa care se referă la acea perioadă de timp din 14 XII. 1925.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 20 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 20 de secunde	Reacţia motorie şi comportarea generală
10 h. 56 min.	Metronom 60	5,5	O reacţie mai curând de investigaţie decât alimentară
11 h. 03 „	Aprinderea becului	5	Alimentară
10 „	Metronom 120	5	Idem
17 „	Sonerie	8	"
24 „	Sunet slab	5	"
31 „	Metronom 120	5,5	"
38 „	Sonerie	7	"

Dar amplitudinea la care a ajuns efectul secretor salivar al metronomului 60 nu a rămas constantă. Cu toată asocierea alimentării, ea a început de îndată să scadă, devenind nulă la a treizecea repetare. Odată cu aceasta, au devenit nule după aplicarea metronomului 60, aproape toate celelalte reflexe.

Iată experienţa din 18.XII.1925, care ilustrează aceasta.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 20 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 20 de secunde	Reacţia motorie şi comportarea generală
12 h. 04 min.	Aprinderea becului	4,5	Alimentară, mănâncă cu aviditate
09 „	Metronom 60	1	De investigaţie
14 „	Sunet puternic	0	Se întoarce, dar ia totuşi hrana
23 „	Sonerie	0	Se întoarce şi nu ia hrana
30 „	Aprinderea becului	0	Nu ia hrana dintr'odată
38 „	Sunet slab	0	Alimentară, mănâncă dintr'odată

Câinele prezintă în această experienţă în cazul primului excitant condiţional înaintea aplicării metronomului 60, un aspect exterior perfect normal şi mănâncă în afara stativului cu aceeaşi aviditate ca şi în stativ.

Mai departe, deşi acţiunea pozitivă a metronomului 60 se restabileşte întru câtva, acţiunea lui puternic inhibitorie asupra celorlalte reflexe condiţionate continuă. Aceste reflexe se dovedesc însă perfect normale, de îndată ce experienţa este montată fără participarea metronomului, cu singura diferenţă poate că excitanţii slabi se micşorează ceva mai mult decât în mod obişnuit, către sfârşitul experienţei.

Iată experienţa din 24.XII.1925, care dovedeşte aceasta:

Timpul	Excitantul condiţional timp de 20 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 20 de secunde	Reacţia motorie şi comportarea generală
11 h. 02 min.	Sonerie	9	Reacţie alimentară vie
10 „	Aprinderea becului	5,5	Idem
15 „	Sunet puternic	7	„
20 „	„ slab	5	„
28 „	Sonerie	6,5	„
32 „	Aprinderea becului	3	„
39 „	Sunet puternic	6	„
44 „	„ slab	3,5	„

Prezint intenţionat câteva experienţe cu reflexe normale, pentru a vă arăta cât de îndelungat şi stabil se păstrează normalul, cu toată acţiunea perturbantă repetată a reflexelor la metronom. In continuare, situaţia rămâne aceeaşi. Ambele ritmuri ale metronomului, efectul lor pozitiv variind constant dela 0,5 la 7,5, atrag după ele, atunci când sunt aplicate în cursul experienţei, turburări ale tuturor excitanţilor condiţionali care le urmează, sub forma unei inhibiţii complete a acestora sau a diverselor faze de trecere către această inhibiţie completă. Este interesant faptul că metronomul 120 produce adesea, cu această ocazie, turburări mai profunde decât metronomul 60.

Prezint câteva exemple din această perioadă:

Experienţa din 28. XII. 1925
(Faza de egalizare)

Timpul	Excitantul condiţional timp de 20 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 20 de secunde	Reacţia motorie şi comportarea generală
10 h. 56 min.	Sonerie	10	Reacţie alimentară slabă
11 h. 07 „	Aprinderea becului	6	Idem
13 „	Metronom 60	2	„
20 „	Sunet slab	5	„
28 „	Metronom 120	4,5	Alimentară slabă
33 „	Sunet puternic	5	Alimentară
40 „	Sonerie	4,5	Idem
47 „	Aprinderea becului	5,5	„

Experiența din 5. I. 1926
(Faza narcotică)

Timpul	Excitantul condițional timp de 20 de secunde	Secreția de salivă în picături în 20 de secunde	Reacția motorie și comportarea generală
12 h. 53 min.	Metronom 60	6	Alimentară încetinită
1 h. 00 ,,	Aprinderea becului	3,5	Alimentară
05 ,,	Sunet puternic	6	Idem
10 ,,	Metronom 120	3	,,
18 ,,	Sunet slab	0	Alimentară slabă
25 ,,	Sonerie	4,5	Alimentară
30 ,,	Aprinderea becului	0	Se întoarce, nu ia hrana
35 ,,	Sonerie	6	Alimentară evidentă, mănâncă de îndată

Experiența din 20. I. 1926
(Faza paradoxală)

10 h. 44 min.	Sunet puternic	8	Alimentară
49 ,,	Aprinderea becului	3	Idem
57 ,,	Metronom 60	0,5	De orientare
11 h. 02 ,,	Sunet slab	5	Alimentară vie
07 ,,	Sonerie	4,5	Alimentară slabă
14 ,,	Sunet slab	5	Alimentară vie
21 ,,	Sonerie	2,5	Alimentară slabă
26 ,,	Aprinderea becului	3,5	Alimentară vie
31 ,,	Sunet puternic	1	Alimentară

Experiența din 21. I. 1926
(Inhibiția completă)

11 h. 09 min.	Sunet puternic	6	Alimentară	In pauză câinele este imobil
14 ,,	Aprinderea becului	4,5	Idem	
22 ,,	Metronom 120	3,5	,,	
27 ,,	Sunet slab	0	,,	
32 ,,	Sonerie	3	,,	
39 ,,	Sunet slab	0	,,	
47 ,,	Sonerie	0	,,	
52 ,,	Aprinderea becului	0	Alimentară slabă	
57 ,,	Sunet puternic	0	Idem	

Experiența din 26. I. 1926
(Fără excitație prin metronom)

11 h. 18 min.	Aprinderea becului	6	Alimentară vie
28 ,,	Sunet puternic	6,5	Idem
33 ,,	Sonerie	7,5	,,
40 ,,	Sunet slab	4,5	,,
48 ,,	Sonerie	6	,,
53 ,,	Aprinderea becului	2	Alimentară slabă
12 h. 02 ,,	Sunet puternic	3,5	Idem

Deoarece ultima experiență ne-a arătat că în experiențele în care lipsesc excitațiile prin metronom, reflexele au început să scadă către sfâr-

şitul experienţei, deşi raporturile dintre excitanţii condiţionali au rămas normale, s'au aplicat timp de câteva zile reflexe coincidente, neîntrebuinţându-se de loc cele prin metronom. După aceea, excitaţia condiţională izolată a fost continuată timp de numai 15 secunde, în loc de 20 de secunde, ca mai înainte în toate reflexele (adică înaintea asocierii excitantului necondiţional). Inafară de aceasta, s'a adăugat în această perioadă un nou excitant condiţional, constituit de sgomotul de clocot (sgomotul produs prin trecerea unor bule de aer prin apă), care intră în grupul excitanţilor puternici. Reflexele s'au mărit şi nu mai scădeau către sfârşitul experienţei. De astă dată, după un nou interval de 11 zile, s'a introdus în experienţă excitaţia prin metronom şi anume cu o frecvenţă de 120 de bătăi pe minut.

Iată această experienţă din 2.III.1926.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 15 secunde	Secreţia de salivă în picături în 15 secunde	Reacţia motorie şi comportarea generală
10 h. 44 min.	Clocot	6,5	Alimentară
54 „	Sunet slab	5,5	Idem
11 h. 02 min.	Metronom 120	6	La început de orientare, apoi de alimentare
07 „	Aprinderea becului	4,5	Alimentară
15 „	Sonerie	4,5	Idem
23 „	Clocot	3,5	Alimentară vie
31 „	Sunet slab	5,5	Alimentară
38 „	Sonerie	4,5	

Observăm că introducerea în experienţă a metronomului 120 (vă rog să vă amintiţi că el constituia cândva excitantul pozitiv) determină de îndată şi din nou, perturbarea tuturor celorlalte reflexe condiţionate. Imediat a apărut faza de egalizare, care trecea în faza paradoxală. Mai mult decât atât, în ziua următoare şi un timp foarte îndelungat, celulele corticale prezentau o stare în care ele nu puteau suporta excitaţii puternice, fără ca să treacă într'o stare de inhibiţie completă. Am observat foarte frecvent, în experienţele cu privire la stările patologice nervoase, faptul că turburările mai profunde ale activităţii nervoase nu apar imediat după influenţa nocivă, ci după o zi, sau mai târziu.

Iată experienţa din ziua următoare — 3.III.1926.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 15 secunde	Secreţia de salivă în picături în 15 secunde	Reacţia motorie şi comportarea generală
3 h. 41 min.	Sonerie	5	Alimentară slabă
46 „	Aprinderea becului	0,5	Alimentară cu întârziere
55 „	Sunet puternic	0	Nu ia hrana
4 h. 02 „	Sunet slab	0,5	Alimentară, ia hrana
07 „	Sonerie	0	Nu ia hrana
10 „	Se oferă hrana fără excitanţi condiţionali		Ia hrana dintr'odată

Câinele prezintă în general un aspect perfect normal.

Această situaţie se menţine 11 zile. Atunci am aplicat următoarea măsură: suprimăm complet sunetul puternic şi înnăbuşim în mod pronunţat soneria şi clocotul.

Iată o astfel de experienţă, din 15.III.1926.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 15 secunde	Secreţia de salivă în picături în 15 secunde	Reacţia motorie şi comportarea generală
10 h. 20 min.	Aprinderea becului	6,5	Alimentară
27 „	Sunet slab	5	Idem
32 „	Clocot slab	3,5	„
40 „	Sonerie slabă	6,5	„
48 „	Sunet slab	4,5	„
56 „	Clocot slab	4,5	„
11 h. 04 „	Sonerie slabă	5	„
12 „	Aprinderea becului	4	„

Experienţele sunt continuate absolut în acelaşi fel, timp de nouă zile. De astă dată, se aplică din nou excitanţii puternici şi iată ce se obţine.

Experienţa din 27. III. 1926

Timpul	Excitantul condiţional timp de 15 secunde	Secreţia de salivă în picături în 15 secunde	Reacţia motorie şi comportarea generală
4 h. 02 min.	Sonerie puternică	4	Alimentară
09 „	Aprinderea becului	0,5	Idem
15 „	Clocot puternic	0	Se întoarce, nu ia hrană
23 „	Sunet slab	0	Ia leneş hrana
30 „	Sonerie	0	Neliniştit, ia leneş hrana
37 „	Aprinderea becului	1,5	Nu ia hrana dintr'odată

In libertate, se comportă absolut normal şi mănâncă cu lăcomie. După o zi se aplică din nou numai excitanţii slabi şi toate reflexele sunt prezente.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 15 secunde	Secreţia de salivă în picături în 15 secunde	Reacţia motorie şi comportarea generală
3 h. 57 min.	Sunet slab	6,5	Alimentară
4 h. 05 „	Clocot slab	6	Idem
10 „	Aprinderea becului	4,5	„
10 „	Sonerie slabă	6	„
25 „	Clocot slab	6,5	„
31 „	Aprinderea becului	3	„
40 „	Sonerie slabă	5	„

Caracterul extrem de important şi instructiv al acestor experienţe urmează să justifice poate, relatarea amplă pe care am dat-o materialului protocolar.

Aşa dar, ce găsim, în fond, în materialul respectiv? Transformarea unui punct dela nivelul analizatorului acustic, din inhibitor în unul excitator, s'a produs treptat şi imperfect. Mai important însă este faptul că această transformare a conferit un caracter anormal acestui punct, astfel încât, acţionând asupra lui prin excitantul corespunzător, se aduce de îndată toată scoarţa într'o stare patologică, care se manifestă prin aceea că ea nu poate fi excitată prin excitanţi puternici, fără să treacă în diverse faze ale stării de inhibiţie, până la inhibiţia completă inclusiv. La început, această stare a scoarţei revine destul de repede la normal, în cazul în care se suprimă excitaţiile punctului anormal, dar în cele din urmă, prin repetarea ei ulterioară, această stare devine staţionară. Deoarece ceilalţi excitanţi acustici acţionează ca atare perfect normal, trebue să admitem că în acest caz, există o turburare parţială strict localizată a analizatorului acustic, am putea spune o tară funcţională cronică a acestuia, care de îndată ce este atinsă de excitantul adecvat, se repercutează în mod nociv asupra scoarţei în totalitate, provocând la nivelul ei, în cele din urmă, o stare patologică prelungită.

Nu putem să nu vedem în acest fapt o dovadă evidentă, peremptorie, a caracterului mozaicat al structurii scoarţei, caracter despre care am vorbit mai sus.

Turburarea definitivă a activităţii scoarţei în totalitate, pe care am descris-o, o putem concepe ca fiind produsă prin două mecanisme. E probabil ca excitantul, producând un proces de excitaţie în punctul anormal, să adâncească prin aceasta procesul de inhibiţie dela nivelul lui, pe care-l face pentru un timp anumit staţionar în acest loc, iar inhibiţia, prin iradiaţie, să determine aceeaşi stare la nivelul celorlalte celule din scoarţă; sau excitantul acţionează ca un agent destructiv asupra acestui punct şi în acest caz punctul respectiv, ca şi oricare alt punct din corp, pe cale de a fi distrus, determină în virtutea mecanismului inhibiţiei interne, o inhibiţie a celorlalte părţi din scoarţă. Formarea unui punct anormal reprezintă probabil iarăşi, rezultatul unei ciocniri între procesul de excitaţie şi cel de inhibiţie.

In momentul de faţă, pe lângă cazurile prezentate în această prelegere şi cea precedentă, noi mai dispunem de un foarte mare număr de cazuri, în care, în cazul unei întâlniri dificile între procese nervoase opuse (antagoniste), apare o deviere dela activitatea normală a scoarţei, mai mult sau mai puţin îndelungată, fie în sensul predominării procesului de

excitaţie, fie a celui de inhibiţie şi care rămâne rebelă la toate măsurile noastre. Aceasta s'a produs fie în cursul elaborării diferenţierilor dificile, în special în diferenţierea excitanţilor complexi succesivi (experienţele lui A. G. Ivanov-Smolenschi, M. N. Iurman şi A. M. Zimchina), fie în cazul în care excitantul inhibitor era înlocuit direct, sau foarte repede la nivelul analizatorului cutanat, cu unul pozitiv, în special atunci când s'a înlocuit o excitaţie mecanică a pielei, de o anumită frecvenţă, cu aceeaşi excitaţie de o altă frecvenţă, făcută pe acelaşi loc (când aceste excitaţii au fost transformate în excitanţi ai proceselor opuse). In ultimul caz, când aveam de a face cu un tip foarte excitabil şi chiar agresiv (experienţa lui L. N. Fedorov), starea de excitaţie a câinelui excludea posibilitatea de a mai putea lucra cu el. Numai administrând continuu bromură de calciu şi excluzând din experienţă până şi excitantul cutanat mecanic pozitiv, am putut să readucem câinele la situaţia normală în ce priveşte ceilalţi excitanţi condiţionali. Cât despre câinele de un tip mai lesne inhibabil (experienţa făcută de Petrova), am putut presupune că în acest caz s'a elaborat de asemenea, ca şi în experienţele prezentate mai sus (ale lui Ricman), un punct anormal în analizatorul cutanat, a cărui excitaţie pozitivă provoca de fiecare dată în experienţa curentă, iar uneori chiar şi în experienţele din zilele imediat următoare, o inhibiţie difuză a scoarţei în totalitate. Din păcate, continuarea analizei acestui caz a fost întreruptă de o boală gravă a câinelui (nefrită).

In domeniul stărilor patologice ale scoarţei descrise, îmi mai rămâne să descriu câteva cazuri în care aceste stări se produc printr'un alt mecanism. In aceste cazuri, patologicul se îmbină într'un mod foarte puţin perceptibil cu normalul sau, am putea spune mai corect că patologicul constitue în aceste cazuri o însuşire constantă a unui sistem nervos slab dela naştere. Inainte de a trece însă la ele, consider că nu este inutil de a mă opri, chiar succint, pentru claritate, la problema excitanţilor din afară, care acţionează direct în mod inhibitor asupra celulelor scoarţei cerebrale. Este vorba de trei feluri de excitanţi: slabi, care se repetă uniform, foarte puternici şi neobişnuiţi, constituiţi în general din fenomene noi, dintr'o legătură nouă, sau dintr'o succesiune nouă a fenomenelor vechi.

Vieaţa noastră şi vieaţa animalelor prezintă mult prea multe cazuri de acţiune a excitanţilor de acest fel, pentru a mai fi nevoie să prezint aci exemple. Importanţa biologică a acestui fapt este mai mult sau mai puţin evidentă. Dacă excitanţii de o energie considerabilă şi mai ales în continuă schimbare determină şi trebue să determine o stare de activitate a scoarţei, pentru a întreţine un echilibru perfect între organism şi mediul înconjurător, este firesc ca cei slabi şi uniformi care nu impun nicio acti-

vitate organismului, să predispună la inhibiţie, la repaus, pentru a da astfel timp celulelor corticale să se restabilească după activitate. Acţiunea inhibitorie a excitanţilor puternici reprezintă probabil un reflex special pasiv de apărare, cum ar fi de exemplu cursul aşa numitei hipnoze a animalelor (propriu zis adevărata hipnoză), deoarece imobilitatea animalului îl face pe de o parte mai puţin vizibil pentru duşman, iar pe de alta, înlătură sau tempereazā reacţia agresivă a unui adversar puternic. In sfârşit, o ambianţă în genere neobişnuită trebue să limiteze energia mişcărilor prezentate anterior de animal, deoarece în noua situaţie, vechiul mod de a acţiona, care poate să fie de astă dată necorespunzător, ar putea aduce vreun prejudiciu animalului. In felul acesta, în cazul unei variaţii noi, fie chiar lipsită de importanţă, a mediului înconjurător, au loc de obiceiu două reflexe : unul pozitiv de investigaţie şi unul inhibitor, am putea spune un reflex de abţinere, de precauţiune. Rămâne o problemă interesantă : cele două reflexe sunt oare independente, sau ultimul este consecinţa primului, în virtutea mecanismului de inhibiţie internă? La prima vedere cea de a doua modalitate pare mai probabilă. Mecanismul fiziologic al acţiunii inhibitorii a celor trei genuri de excitanţi va constitui un subiect pe care-l vom discuta în una din ultimele prelegeri.

O deslănţuire neobişnuită a forţelor naturii şi anume o inundaţie foarte mare, care a avut loc la Leningrad la 23 Septemvrie 1924, ne-a dat ocazia să observăm şi să studiem la câinii noştri, stările patologice cronice ale sistemului nervos, care s'au produs sub influenţa acestui eveniment, constituind un excitant extern, extrem de puternic. Clădirea în care se aflau animalele, aflată pe pământ şi la o distanţă de un sfert de kilometru de clădirea laboratorului, a început să fie acoperită de apă. Pe o furtună înspăimântătoare, în timp ce apele care veneau erau puternic agitate de valuri, ce loveau în clădire şi, în timp ce copacii trosneau, se rupeau şi cădeau cu sgomot, am fost nevoiţi să mutăm pripit în loturi trecute înnot animalele noastre la etajul doi al laboratului, unde le-am lăsat amestecate în mod neobişnuit. Toate acestea au inhibat pare-se extrem de mult absolut toate animalele, deoarece nu s'au observat în acest timp, încăierările obişnuite. Unii din câini, fiind aduşi la vechiul loc, după ce evenimentele s'au linişit, au rămas aşa cum au fost înainte. Alţii şi anume cei de tip inhibabil, s'au arătat ulterior bolnavi de nervi pentru un timp foarte îndelungat, fapt de care ne-am convins, experimentând asupra lor reflexele condiţionate. Voiu trece acum la aceste experienţe.

Primul câine (experienţele lui S p e r a n s c h i), pe care l-am menţionat înainte, era un animal puternic, sănătos, dar foarte inhibabil. Toate reflexele lui condiţionate erau foarte elaborate, deosebit de constante şi precise, cu condiţia însă ca ambianţa experimentală să rămână strict obiş-

nuită. Țin să amintesc că el avea zece reflexe (alimentare), din care șase erau pozitive și patru negative (diferențieri). Din cele pozitive, trei erau acustice și trei optice. Intre cele acustice, cel mai puternic — soneria, provoca cea mai mare secreție de salivă. Prin efectul lor, cele optice erau egale între ele. In sfârșit, reflexele acustice pozitive întreceau pe cele optice cu o treime și mai mult în ce privește secreția de salivă. După o săptămână dela inundație, câinele așezat în stativ s'a comportat aci neobișnuit de neliniștit, reflexele condiționate au lipsit aproape complet, iar câinele, în genere foarte lacom, nu lua hrana și chiar se întorcea dela hrană. Această situație s'a menținut trei zile. In următoarele trei zile, câinele a fost lăsat fără hrană, dar aceasta nu a schimbat rezultatul. Excluzând celelalte cauze și pe baza câtorva observații făcute asupra câinelui, am ajuns la concluzia că aceasta reprezintă continuarea acțiunii inundației și am luat următoarea măsură. Experimentatorul care efectua de obiceiu experiența, fiind în afara camerei în care câinele se găsea singur, a rămas de astă dată în cameră alături de câine, iar eu am efectuat experiența, găsindu-mă în afara camerei. Reflexele au apărut de îndată și câinele mânca lacom hrana care i se servea. Era suficient însă ca experimentatorul să lase câinele singur, pentru ca situația dinainte să se repete. Pentru a restabili reflexele, am fost nevoiți să rămânem în cameră și s'o părăsim pentru un timp oarecare în mod sistematic. In a unsprezecea zi de experiențe, a fost aplicat pentru prima dată excitantul rămas până atunci neîntrebuințat și anume soneria, cel mai activ în ce privește efectul condiționat și în același timp cel mai puternic din punct de vedere fizic. După aceasta, toate celelalte reflexe au scăzut dintr'odată și câinele a încetat să ia hrana. El a devenit totodată foarte excitat, se uita cu neliniște împrejur și aflându-se în stativ, fixa în deosebi dușumeaua. Aplicarea excitantului social, adică prezența experimentatorului în apropierea câinelui, a restabilit treptat reflexele. Soneria repetată după cinci zile a provocat însă aceeași situație. Atunci am început să folosim soneria numai dacă experimentatorul se găsea în cameră alături de câine. Raporturile normale s'au restabilit cu încetul. S'a constatat adesea o fază de egalizare a reflexelor, câinele întrerupea mâncarea uneori în timpul soneriei, iar după sonerie celelalte reflexe scădeau adesea. In sfârșit, în a patruzeci și șaptea zi de experiență, la aproape două luni după inundație, s'a obținut o experiență perfect normală. In cursul ei a fost încercat următorul procedeu: pe sub ușa camerei în care se găsea câinele s'a proiectat un jet slab de apă, care a format o mică băltoacă lângă masa pe care se găsea câinele fixat în stativ.

Iată această experiență (17.XI.1924) făcută în mod normal, adică experimentatorul găsindu-se în afara camerei în care se afla câinele.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Observaţii
10 h. 15 min.	Metronom 120	15,5	Mănâncă lacom
24 „	Luminarea puternică a camerei	9	Idem
36 „	Sonerie	17	„
45 „	Apariţia unui cerc în faţa câinelui	9	„
59 „	Fluier	15	„
11 h. 11 „	Metronom 80 (diferenţierea)	0	„
20 „	Metronom 120	12,5	„
30 „	Pătrat în faţa câinelui (diferenţierea)	0	„
41 „	Cerc în faţa câinelui	9	„
50 „	Sonerie	17	„

Şi acum se proiectează la ora 11, 59 minute apă în camera în care se găseşte câinele.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Observaţii
12 h. 02 min.	Luminarea puternică a camerei	0	Câinele sare iute în picioare, se uită neliniştit la podea, se agită în stativ. Apare dispneea. Excitanţii nu fac decât să intensifice această reacţie. Câinele nu se atinge de mâncare.
07 „	Metronom 120	0	
15 „	Fluier	0	
25 „	Sonerie	0	
32 „	Cerc în faţa câinelui	0	

Multe luni mai târziu, când reflexele au reapărut, iar soneria n'a fost întrebuinţată intenţionat mult timp, aplicarea ei a dat la început un efect obişnuit, care întrecea celelalte reflexe. Soneria fiind repetată câteva zile în şir şi numai odată pe zi, şi-a pierdut acţiunea, s'a anulat şi a diminuat puternic toate celelalte reflexe. Este interesant că în acest timp nu numai experimentatorul propriu zis, dar şi hainele lui aşezate lângă câine şi invizibile pentru el, prin urmare mirosul lor, acţiona restabilizând reflexele.

In felul acesta celulele scoarţei, care şi mai înainte erau foarte înclinate să treacă în stare de inhibiţie, au devenit în mod cronic şi mai inhibabile sub influenţa unui excitant ieşit din comun. Excitanţii care au devenit de mult indiferenţi (ambianţa experienţei) ca şi agenţii puternici care au fost şi înainte excitanţi condiţionali, cu acţiunea puternic activă (soneria), de astă dată inhibau în mod pronunţat aceste celule slăbite Componente de o intensitate complet lipsită de importanţă ale acelui excitant ieşit din comun (inundaţia), erau suficiente pentru a provoca reacţia iniţială.

Celălalt câine (experienţele lui Ricman) era acelaşi animal pe care s'au făcut experienţele relatate amănunţit la începutul acestei prelegeri. Starea câinelui pe care o descriem acum se referă la o perioadă mai timpurie. Influenţa inundaţiei s'a manifestat asupra lui într'o formă patologică întru câtva deosebită, având însă acelaşi mecanism de bază, adică sub forma unei stări extrem de inhibabile.

Iată experienţa din ajunul inundaţiei — din 22.IX.1924.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
12 h. 53 min.	Metronom 120	6
58 „	Excitaţia mecanică a pielei	3,5
1 h. 03 „	Metronom 60 (diferenţierea)	0
13 „	Aprinderea becului	4
23 „	Sunet puternic	7,5

In a treia zi după inundaţie, la 26.IX.1924, experienţa a decurs în felul următor.

Timpul	Excitantul	Secreţia
2 h. 42 min.	Metronom 120	2,5
50 „	Excitaţia mecanică a pielei	2
55 „	Metronom 60	3,5
3 h. 02 „	Metronom 120	1,5
06 „	Excitaţia mecanică a pielei	0
16 „	Metronom 120	2,5

Câinele lua hrana, dar reflexele pozitive erau foarte slăbite, acţiunea cea mai pozitivă fiind determinată de excitantul negativ (faza ultraparadoxală).

Apoi s'a stabilit pentru un timp îndelungat următoarea situaţie. Atâta timp cât nu se aplica excitantul negativ (metronom 60), excitanţii pozitivi erau satisfăcători şi ajungeau adesea la dimensiuni normale. Dar până şi o aplicare unică a acestuia în tot restul timpului de experienţă şi multe zile care au urmat făcea ca toate reflexele condiţionate să devină nule sau foarte scăzute. Iată două exemple:

Experienţa din 6. X. 1924

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
12 h. 03 min.	Metronom 120	5
10 „	Sunet puternic	5
20 „	Excitaţia mecanică a pielei	2
25 „	Sunet puternic	4
33 „	Metronom 60	0
36 „	Metronom 120	0
43 „	Excitaţia mecanică a pielei	0

Experienţa din 20. X. 1924

11 h. 41 min.	Sunet slab	6
45 „	Metronom 120	7,5
51 „	Metronom 60	0
53 „	Sunet puternic	0
12 h. 01 „	Sonerie	3
05 „	Aprinderea becului	0
11 „	Metronom 120	1,5

In perioada de restabilire a reflexelor, cu excluderea excitantului negativ, s'au observat toate fazele de trecere între inhibiţia completă şi normal. La început, restabilirea beneficia de procedeele noastre cele mai eficace: întreruperea experienţelor timp de câteva zile şi scurtarea acţiunii izolate a excitanţilor condiţionali. In cele din urmă şi acestea se arătau insuficiente. Numai unul-două reflexe aveau la începutul experienţei un efect redus, pe când toate celelalte erau nule. Câinele devenea imobil şi refuza cu încăpăţânare hrana. Am fost nevoiţi să aplicăm măsura extremă. Experienţa nu se mai efectua în stativ, ci pe podea, în libertate, fapt care îndepărta în parte, la astfel de câini, acţiunea întru câtva inhibitoare a stativului, iar în parte, adăuga câteva impulsuri excitatorii venind dela aparatul motor la emisfere. Aceasta a ajutat în sensul că reflexele au început să revină şi să se mărească. Câinele lua acum hrana. In sfârşit, s'a ajuns la starea normală. Excitantul negativ aplicat acum din nou a determinat numai în primele şapte zile, dispariţia tuturor reflexelor până la sfârşitul experienţei, dar el nu şi-a extins acţiunea inhibitoare asupra zilelor următoare. Apoi şi această acţiune s'a îndepărtat treptat, în două săptămâni. După aceea, am început să practicăm cu precauţiune inhibiţia. Inhibiţia de diferenţiere era repetată în aceeaşi experienţă, concentrată prin aplicarea unui excitant pozitiv la scurtă vreme după ea şi în sfârşit, se preciza (se rafina). Numai după două luni de experienţe pe podea şi după opt luni dela inundaţie, am putut să revenim la experienţe în condiţii obişnuite, în stativ.

In felul acesta, inundaţia a determinat o inhibiţie atât de pronunţată a celulelor corticale, încât o inhibiţie suplimentară, lipsită de importanţă, pe care o produceau sub forma excitantului negativ, făcea ca existenţa reflexelor condiţionate pozitive să fie imposibilă un timp îndelungat în ambianţa noastră experimentală obişnuită.

Aşa dar, din experienţele şi observaţiile noastre, reiese că starea patologică cronică a emisferelor cerebrale poate fi produsă de doi factori: de o întâlnire dificilă, de o ciocnire între procesele de excitaţie şi inhibiţie şi de excitanţi puternici, ieşiţi din comun.

Trebue să vă mai prezint însă un câine (experienţele lui A. S. Vişnevschi), cu privire la care nu pot spune, din păcate, în mod hotărît, dacă starea lui actuală este o stare înnăscută, modificată sub influenţa condiţiilor generale de vieaţă, sub influenţa vârstei, naşterilor, etc., sau dacă ea este, ca şi în cele două cazuri precedente, de asemenea un rezultat special, produs sub influenţa inundaţiei. Este vorba de câinele descris în prelegerea precedentă, reprezentantul extrem al tipului extrem de inhibabil. El a fost ţinut mult timp fără să fie observat înaintea inundaţiei şi a devenit obiect de studiu numai la 3—4 luni după inundaţie. Cu mult timp înainte de inundaţie, noi am efectuat asupra lui, cum am arătat mai sus, un număr suficient de experienţe, chiar foarte valoroase, cu reflexe condiţionate. In momentul de faţă, cu toate măsurile noastre, el nu poate fi utilizat pentru experienţele relative la tematica noastră obişnuită. Putem analiza doar starea lui. Pentru noi rămâne nerezolvată problema dacă inundaţia sau un alt element constitue cauza acestei stări. Modul lui normal de comportare în vieaţă, obişnuit pentru ceilalţi câini, este extrem de limitat, cel puţin în condiţiile de laborator. In laborator el manifestă aproape exclusiv, continuu, un reflex pasiv de apărare, adică răspunde printr'o reacţie de orientare la cele mai mici variaţii ale mediului şi îşi inhibă imediat după aceea mişcările până la refuzul hranei, sau doarme, ceea ce constitue o excepţie dela tipul său. Numai două procedee îl readuc la starea obişnuită pentru ceilalţi câini. Este vorba fie de o trecere foarte rapidă (după 1—2 secunde) dela începutul excitantului condiţional, la oferirea hranei şi efectuarea experienţei pe podea cu condiţia ca experimentatorul să umble prin cameră, câinele urmându-l pas cu pas. Dar şi în acest ultim caz, excitantul condiţional trebue să fie repede urmat de hrană. Ambele procedee modifică starea câinelui în sensul că el încetează să reacţioneze ca mai înainte la micile variaţii ale mediului şi poate mânca hrana care i se oferă, întrerupând mâncarea numai în cazul unor excitaţii importante dinafară. Acum încep să apară şi reflexele condiţionate. Este suficient însă să distanţăm numai cu 5—10 secunde oferirea hranei de începutul excitantului condiţional şi câinele devine foarte repede somnoros, putând chiar să adoarmă deasupra vasului cu hrană, în timp ce mănâncă. Această stare absolut excepţională a sistemului nervos, pare-se, tocmai a celulelor scoarţei cerebrale, noi ne-o reprezentăm ca o stare de epuizare extremă a acestor celule, ca expresia cea mai înaltă a aşa numitei slăbiri a excitabilităţii lor. Am adăugat expresia „pare-se“, deoarece o stare de reactivitate atât de fină a sistemului nervos şi anume a tuturor analizatorilor lui, este accesibilă numai emisferelor cerebrale. Noi ne ocupăm în momentul de faţă cu analiza amănunţită a acestui caz.

PRELEGEREA A NOUĂSPREZECEA

STĂRILE PATOLOGICE ALE EMISFERELOR CEREBRALE DETERMINATE DE INTERVENŢIILE CHIRURGICALE: a) MODIFICĂRILE GENERALE ALE ACTIVITĂŢII SCOARŢEI CEREBRALE; b) TURBURAREA ACTIVITĂŢII ANALIZATORULUI ACUSTIC

D-lor! Căpătând o caracteristică suficientă şi perfect obiectivă a activităţii emisferelor cerebrale. a trebuit fireşte să trecem la un studiu amănunţit al structurii (constituţiei) emisferelor cerebrale, la studiul funcţiei diverselor sale părţi, aşa cum faptul fusese proiectat dela începutul activităţii noastre (vezi raportul meu făcut la Congresul Internaţional de Medicină din Madrid în 1903 în „O experienţă de 20 de ani în studiul obiectiv al activităţii nervoase superioare la animale"). In acest scop, noi nu dispunem până acum decât de unica metodă şi anume de metoda distrugerilor parţiale, a extirpării unor părţi izolate din emisfere, procedeu care este evident împovărat de lipsuri importante. Nici nu se putea să fie altfel. Emisferele cerebrale reprezintă ca atare un edificiu extrem de complex şi extrem de fin realizat de forţa creatoare a naturii pământeşti, iar noi pentru a o cunoaşte, recurgem la o formă brutală de distrugere, rupând brutal şi global diverse părţi din ele. Să presupunem că ne-ar fi dat să studiem structura şi funcţia unui instrument infinit mai simplu, creat de mâna omului, iar noi, ignorând părţile sale componente, în loc să-l desfacem cu prudenţă, am îndepărta, de exemplu, cu ajutorul unui ferestrău sau al unei alte unelte distrugătoare, o optime sau un sfert dintr'însul şi în felul acesta am aduna material pentru a aprecia structura acestui instrument şi activitatea lui. Aceasta este în fond comportarea noastră obişnuită faţă de emisferele cerebrale, ca şi faţă de alte părţi din creier. Inarmaţi cu un ciocan şi o daltă, sau cu un ferestrău, noi spargem cutia dură în care se găsesc acestea, secţionăm cele câteva învelişuri care le acoperă, rupem vasele lor sanguine şi efectuăm în cele din urmă diferite acţiuni mecanice asupra lor (contuzie, compresiune, distensie), rupând bucăţi de diverse mărimi din ele. Dar substanţa vie prezintă caracterele speciale proprii şi o energie particulară. Cu tot ce se face, chiar după câteva ore şi în orice caz după 24 de ore, este uneori imposibil să observăm vreo deviere dela normal pe animalul respectiv, fără o cercetare specială şi precisă. Cu toate acestea, şi prin aceste procedee, putem totuşi elucida câteva fapte cu privire la funcţia emisferelor cerebrale. Fiziologul nu trebue însă să se mulţumească şi să se limiteze la aceasta. Bazându-se pe

succesele actuale în domeniul științelor naturii și pe creșterea excepțională a procedeelor tehnice contemporane, el are în mod constant obligația să încerce de a găsi în vederea aceluiași scop alte procedee, care să nu fie atât de inadecvate față de perfecțiunea unică a aparatului pe care-l cercetează. Procedeul actual de cercetare a emisferelor, prin extirparea unor părți din acestea, duce firește la o stare patologică complexă, iar concluziile cu privire la structura emisferelor din rezultatele obținute în acest caz, chiar când sunt foarte precaute și fac rezerve mari, nu exclud totuși complet posibilitatea ca ele să fie greșite. Emisferele reprezintă un aparat special de relații, de legături, dotat în același timp cu o reactivitate enormă; prin urmare, orice turburare produsă într'un loc trebue să se facă resimțită, repercutându-se asupra întregului aparat, sau cel puțin asupra multor puncte sau părți îndepărtate din acesta. In afara influenței directe determinată de operație, despre care am putea să sperăm, pe bună dreptate, că va fi îndepărtată cu timpul prin activitatea plastică organizantă a substanței vii, rămâne totuși un impediment grav al procedeului chirurgical, o consecință mai îndepărtată a acestuia și anume formarea unui țesut cicatricial pe locul leziunii cerebrale, constituind o sursă nouă de excitație și de distrugeri ulterioare. Cicatricea constituind pe de o parte excitantul mecanic al părților normale de creier subjacente, produce în acesta explozii periodice de excitații, iar pe de alta, comprimând, destinzând și rupând, ea continuă să distrugă tot mai departe massa cerebrală. Am avut nenorocul să fac, așa cum cred în momentul de față, și o greșeală importantă, alături de câteva îmbunătățiri aduse tehnicei chirurgicale. Pentru a evita hemoragia din cursul operației principale, eu îndepărtam la câinii mei, cu mult înainte de vreme, tot mușchiul temporal care acopere craniul. Scopul pe care îl urmăream era atins: craniul atrofiat putea fi deschis, adesea fără nicio picătură de sânge. Odată cu aceasta, însă, se atrofia și dura mater, devenind uscată și friabilă, așa încât nu reușeam s'o suturez în totalitate ermetic, ulterior. Din această cauză, plaga cerebrală venea în contact cu suprafața rănită a celorlalte țesuturi, cu cicatricea lor lipsită de suplețe și astfel cicatricea se înfunda lesne și creștea din ce în ce mai mult în țesutul cerebral. Aproape toți câinii pe care i-am operat sfârșeau prin a prezenta accese convulsive, care apăreau uneori chiar după 5—6 săptămâni după operație. Moartea survenea rareori, în cursul primelor convulsii. De cele mai multe ori, aceste convulsii, la început rare și slabe, deveneau mai frecvente și mai puternice în cursul lunilor următoare, ducând animalul fie la moarte, fie la o nouă turburare și mai importantă a activității nervoase. Măsurile pe care le-am aplicat, și anume, fie narcotizarea repetată, fie excizia cicatricelor, ajutau uneori, dar ele nu puteau, bine înțeles, să devină un procedeu sigur.

In afara dificultăților care țin de procedeul actual de cercetare a func-

ției diverselor zone corticale, experimentatorul trebue de asemenea să țină bine seama de caracterul structurii scoarței, care este bine deosebit la nivelul acestora. Dacă în tot organismul noi întâlnim constant rezerve pentru suplinirea turburărilor parțiale ale acesteia, cu atât mai mult în sistemul nervos, ca unul ce stabilește toate legăturile și relațiile organismului, e firesc ca acest principiu să se manifeste în cel mai mare grad. Noi vedem aceasta atât în măduva spinării, în mersul complex și foarte variat al fibrelor sale, ca și în sistemul nervos periferic, în așa numita sensibilitate de revenire, larg practicată, ceea ce evident neutralizează în mod apreciabil prejudiciul adus de turburările mecanice ale acestor segmente. Același lucru urmează să fie realizat, într'o măsură maximă, la nivelul instanței supreme a aparatului care reglementează toată activitatea internă și externă a organismului.

Ținând seama de cele spuse și dispunând de reflexele noastre condiționate, care se referă la diverși analizatori, noi am căutat să stabilim și să studiem complet stările patologice ale emisferelor după extirparea diverselor zone din acestea, utilizând aceste studii în măsura posibilităților, atât pentru problema cu privire la structura generală a emisferelor, cât și cu privire la importanța diferitelor sale zone.

Primul fenomen, care se observă după extirparea parțială a emisferelor, este dispariția reflexelor condiționate, dispariție care, în majoritatea cazurilor, nu interesează însă toate reflexele condiționate, ci numai pe acelea pe care le numim artificiale, adică elaborate de noi în laborator și prin urmare relativ noi, puțin practicate. Există de altfel o regulă constantă, că reflexele condiționate naturale, cum ar fi de exemplu reflexul la hrană — adică atât cel secretor (salivar) cât și cel motor — apar înaintea tuturor celor artificiale. S'ar putea chiar, uneori, să nu surprindem stadiul în care ele lipsesc după trecerea anesteziei care însoțește operația. Exemple, cu privire la caracterul relativ mai constant al reflexelor naturale față de cele artificiale, se întâlnesc în fiecare din lucrările noastre de distrugere parțială a emisferelor; așa dar, nu este nevoie să aducem în mod special exemple de acest fel. De obiceiu, toate reflexele noastre condiționate dispar după operație, chiar dacă operația n'a fost făcută decât pe o emisferă, și indiferent de punctul în care a fost făcută. Reflexele condiționate dispar, pentru o perioadă care variază dela o zi la mai multe săptămâni sau chiar luni. Deși, în mod obișnuit, cu cât distrugerea este mai mare cu atât perioada de dispariție a reflexelor este mai lungă, se observă totuși, în această privință, destul de multe excepții, dacă luăm în considerație toate cazurile. Chiar în cazul în care două operații sunt evident identice, atât în ce privește locul și amploarea cât și execuția, timpul de dispariție a reflexelor poate fi foarte diferit. Este probabil că amploarea excitației și a distrugerii definitive produse operator, depinde

nu numai de iscusinţa şi atenţia operatorului, dar şi de particularităţile anatomice şi funcţionale ale animalului respectiv operat. Reflexele condiţionate nu revin toate dintr'odată, ci într'o anumită ordine. In afara stabilităţii reflexelor, pe care am menţionat-o mai sus, timpul de revenire depinde de locul pe care s'a operat: reflexele unui analizator, situat mai departe de sectorul distrus, se restabilesc mai înainte. Inafară de aceasta, prezintă probabil importanţă atât puterea excitantului condiţional cât şi natura analizatorilor. Astfel, după îndepărtarea g. pyriformis (experienţele lui Z a v a d s c h i), reflexul condiţionat dela cavitatea bucală (la apă, asupra căruia vom reveni) a apărut în a unsprezecea zi, reflexul la camfor în a optsprezecea zi, la luminarea generală a camerei în a douăzeci şi cincia zi, pe când cel cutanat mecanic nu era încă restabilit nici în a treizeci şi cincia zi. Toate aceste fapte dovedesc existenţa unei anumite influenţe, care a difuzat dela locul lezat în massa emisferelor, iar apoi s'a concentrat treptat la punctul de plecare. In genere vorbind, această influenţă este o excitaţie operatorie. Dacă, după cum am văzut în primele prelegeri, excitanţii puternici, ca şi simpla ciocnire între procesele nervoase, produc o acţiune inhibitorie şi încă una prelungită, cu atât mai mult ne putem aştepta la acelaşi lucru dela un procedeu operator, dela o distrugere mecanică a unei părţi din edificiul cerebral.

Atunci când reflexele condiţionate se restabilesc în cele din urmă, ele nu ajung numai la dimensiunile lor normale, dar le întrec uneori, se intensifică şi devin mai stabile, iar odată cu aceasta apare o slăbire a procesului de inhibiţie. Dispunem iarăşi de numeroase exemple de acest fel în materialul nostru. După extirparea unei părţi din sfera acustică a lui Munk (experienţele lui E l i a s s o h n), reflexele condiţionate alimentare s'au amplificat vădit la doi câini şi au devenit constante în tot cursul experienţei, în timp ce ele slăbeau în mod pronunţat către sfârşitul experienţei înainte de operaţie. Aceasta a apărut mai evident la un câine după extirparea jumătăţii posterioare a emisferelor (experienţele lui A. N. C u d r i n), la care reflexele alimentare, care dădeau 1—2 picături în timpul acţiunii izolate a excitantului condiţional, au crescut la 13 picături în aceeaşi perioadă de timp. La mulţi câini, se observă o secreţie salivară mult mai îndelungată după încetarea acţiunii excitantului necondiţional. Uneori se constată o perioadă de stingere mai îndelungată, elaborarea diferenţierilor şi agentului condiţional inhibitor devine mai anevoioasă şi apare o secreţie de salivă intermediară între aplicaţiile excitanţilor, care nu exista înainte. In ultimul caz, se desinhibă probabil reflexul de ambianţă, menţionat în prelegerea a şaptea. Rămâne o întrebare: dacă slăbirea procesului inhibitor este rezultatul intensificării procesului de excitaţie sau invers?

Se observă şi alte modificări în procesul de inhibiţie după operaţie

şi anume inerţia, am putea spune imobilitatea lui. După cum am văzut, procesul de inhibiţie, în cazul în care este practicat, se concentrează atât în timp cât şi în spaţiu. In perioada postoperatorie, el se concentrează foarte încet şi leneş. Acest fenomen de inerţie al inhibiţiei nu se constată numai în acel analizator care a fost supus distrugerii, ci şi la nivelul altor analizatori, care n'au fost legaţi în mod direct (experienţele lui Crasnogorschi).

Dispariţia funcţiei părţii îndepărtate din activitatea generală normală a emisferelor, după extirparea unei părţi din emisfere, este mascată la început de repercusiunea pe care traumatismul operator o determină în toată massa emisferelor. Atunci când această repercusiune încetează să se facă resimţită, ceea ce se întâmplă de obiceiu numai încet şi treptat, apare curând, după cum am arătat mai sus, un factor nou, care prezintă de asemenea o importanţă generală pentru emisfere. Este vorba de formarea cicatricei. Influenţa cicatricei este foarte diferită în diversele cazuri. Uneori, în cazul unei operaţii identice, acţiunea determinată de cicatrice se manifestă fie foarte repede, puternic şi frecvent, fie invers. Din păcate, ultima eventualitate a fost mult mai rară decât prima. Semnul cel mai frecvent al acţiunii cicatricei îl constitue convulsiile, generalizate sau localizate. Aceste explozii de excitaţii în emisfere se fac resimţite şi în afara perioadelor convulsive, prin modificarea activităţii normale a emisferelor. Trebue să deosebim modificările care însoţesc exploziile mai puţin importante şi izolate, şi modificările constituind rezultatul unor explozii extrem de puternice sau nu prea puternice, dar care se repetă frecvent. Să începem cu primele. Cercetând zi de zi reflexele condiţionate, putem prezice destul de precis apariţia convulsiilor. Dacă reflexele condiţionate încep dintr'odată să scadă fără nicio cauză evidentă şi dispar în sfârşit, aceasta constitue un semn de apropiere a convulsiilor. Uneori putem surprinde un stadiu mai precoce şi anume dispariţia diferenţierilor, adică turburări ale proceselor de inhibiţie. După ce accesele convulsive au trecut, restabilirea reflexelor condiţionate se produce într'un timp foarte variabil, după ore sau după zile. Uneori restabilirea capătă un aspect mai complex. Reflexele există imediat după convulsii, iar apoi ele dispar din nou pentru un timp destul de îndelungat. Există probabil la început, pentru un timp oarecare, o iradiaţie a exploziei de excitaţie, iar concentrarea ei, cu inducţie negativă începe abia mai târziu. In ce priveşte exploziile foarte puternice de excitaţie (convulsiile puternice), sau cele care se repetă de mai multe ori şi foarte des, acţiunea lor consecutivă este foarte diferită. La un câine, probabil ca o urmare a lor, s'a realizat o surditate completă. Un alt câine, care se comporta înainte în mod perfect normal faţă de oameni, alţi câini şi hrană, se ferea şi fugea de toate acestea după convulsii, până când un nou acces convulsiv l-a omorît. Al treilea câine,

după numeroase şi dese convulsii, a prezentat un şir de simptome absolut particulare. Il voiu descrie mai târziu în amănunt. Aci mă voiu opri însă numai la unul din simptomele pe care le prezenta. După convulsii, toate reflexele lui se restabileau, dar ele trebuiau să fie aproape coincidente. O amânare cât de mică, mai mult de 5 secunde şi aplicarea repetată a unei excitaţii condiţionale izolate, amânate, ducea repede la dispariţia acţiunii condiţionate, la apariţia unei stări de somnolenţă şi refuzul hranei. Este evident că acest câine prezenta o stare cronică de excitabilitate slăbită, care a fost descrisă la câinele citat la sfârşitul prelegerii precedente. Această stare se exacerba după fiecare convulsie repetată. Este absolut normal să interpretăm acest fenomen drept o epuizare a celulelor corticale apărută după explozii puternice de excitaţii; celulele trec precipitat într'o stare de inhibiţie sub influenţa excitanţilor dinafară. In cazul respectiv, această stare cuprinde toată massa emisferelor, dată fiind excitaţia generală a emisferelor. Cât despre manifestarea parţială a acestei stări, la nivelul analizatorilor izolaţi, care au fost supuşi unei perturbări, noi o vom întâlni de multe ori de aici încolo. Legătura dintre această stare şi somnolenţa şi somnul a fost menţionată în prelegerea despre somn

Uneori însă, acţiunea cicatricei se manifestă şi în alt mod, fără excitaţia regiunii motorii din scoarţă, limitându-se la excitaţia altor analizatori.

La un câine au fost extirpaţi lobii frontali (experienţele lui B a b c h i n). Câinele s'a restabilit repede după operaţie. Două luni mai târziu însă, la acest câine a apărut pentru zece zile o hiperezie cutanată extraordinară. El ţipa la cea mai mică atingere, ţipa atunci când se mişca şi în acest timp cădea şi se sgribulea. Cicatricea din analizatorul cutanat excita probabil zona celulelor receptorii destructive (vorbind subiectiv, de durere), dacă acestea există ca atare în mod izolat.

Mai interesant şi mai evident este cazul unui alt câine (experienţele cercetătoarei E r o f e e v a), la care a fost extirpat parţial analizatorul cutanat. La o lună şi jumătate după operaţie, la acesta a apărut un acces convulsiv extrem de puternic. El a fost operat în timpul accesului. Cicatricea care crescuse mult dincolo de locul pe care s'a operat iniţial, a fost extirpată cât se poate de minuţios. După aceasta, convulsiile nu s'au mai repetat. Au apărut însă alte accese, care se repetau şi care durau de fiecare dată câteva zile. Atunci când stăpânul-experimentator sau hrana nimereau în câmpul vizual al ochiului stâng (câinele fusese operat la dreapta) el se întorcea repede, iar dacă era liber, el fugea, într'o stare vizibilă şi deosebită de excitaţie. In acelaşi timp, reacţiile sale de partea dreaptă rămâneau perfect normale, atât faţă de stăpânul-experimentator, cât şi faţă de hrană. Uneori, fiind în libertate şi privind către partea stângă, el sărea repede în picioare şi fugea la întâmplare. Toate acestea se înţeleg

lesne, dacă vom admite că resturile de cicatrice, care au acționat în regiunea analizatorului optic dintr'o singură parte, adăugau prin excitație internă ceva la excitațiile externe ale ochiului, conferind astfel obiectelor dinafară un aspect neobișnuit, extraordinar, ceea ce determină o reacție animalului ca pentru un obiect real, dar ieșit din comun. Cu alte cuvinte, cicatricea condiționa o iluzie. Același lucru exista probabil și la câinele menționat mai sus, care de asemenea fugea de oamenii cunoscuți și de hrana ce i se oferea, intrând într'o excitație particulară după accesul convulsiv. Trebue să presupunem că explozia de excitație provocată de cicatrice, terminându-se în regiunea motorie a scoarței, a fost reținută consecutiv pentru câtva timp în analizatorul optic. Putem spune, pe bună dreptate, că în cazurile prezentate avem de-a-face cu așa numite echivalențe epileptice.

Aceste fapte ne-au sugerat ideea să cercetăm prin excitații, toți analizatorii. Introducând pentru un timp îndelungat electrozi în diverse puncte de pe suprafața scoarței, socotim că vom modifica, cu ajutorul curentului electric, efectul excitanților condiționali la câinii cu diferiți excitanți condiționali. Partea metodică este elaborată. Rămâne să se facă experiențe.

Nu putem decât să regretăm că în perioada în care s'au făcut majoritatea experiențelor de extirpare (perioada mai timpurie în munca noastră) noi nu dispuneam încă de date cu privire la diversele tipuri de sistem nervos la animalele noastre de experiență, și nici cu privire la starea patologică a emisferelor, determinată de diverși agenți funcționali. Este probabil că utilizarea materialului cu privire la extirpare ar fi fost mai largă și mai profundă, dacă am fi avut aceste date.

Acum, după ce am trecut pe scurt în revistă consecințele generale ale operațiilor pe emisferele cerebrale, trec la utilizarea posibilă a experiențelor de extirpare în cadrul metodei reflexelor condiționate, în vederea determinării rolului fiziologic, deținut de toată massa emisferelor, cât și de părți mai mari sau mai mici din ele.

Ca și G o l t z, care a făcut-o înaintea tuturor, noi decorticam complet animalul nostru de experiență, urmărind însă în special să stabilim raporturile dintre emisfere și activitatea reflex-condiționată a animalului, așa cum am studiat-o (experiențele lui Z e l i o n î i). Deoarece comportarea generală a câinilor, după extirparea emisferelor, a fost de multe ori și amănunțit descrisă de însăși Z e l i o n î i, voiu atinge aci exclusiv problema legăturii reflexelor noastre condiționate cu emisferele cerebrale. Reflexele condiționate obișnuite lipseau, evident, cu desăvârșire la câinii fără emisfere, cu toate că noi reproduceam cu insistență condițiile în care ele trebuiau să se manifeste. De aceea, noi ne-am concentrat atenția în special asupra unuia din reflexe, care, cum reieșea din celelalte experiențe, se dovedea, spre deosebire de toate celelalte, extrem de stabil. Este vorba

de acela, pe care l-am numit reflex condiţionat la apă, adică reflexul de-pe suprafaţa receptoare din gură. Dacă se toarnă acid, cu ajutorul unui aparat dispus în gura câinelui, atunci, după câteva turnări de acest fel, turnarea apei singure, care nu determină de obiceiu o secreţie importantă de salivă (cel mult 1—2 picături) determină acum o secreţie abundentă de salivă. Prin urmare, o anumită excitaţie a aparatului receptor din cavitatea bucală, produsă de apă, coincizând în timp cu acţiunea acidului, capătă o acţiune condiţionată de acid, ceea ce se exprimă printr'o cantitate mare de salivă şi reacţia motorie specifică. Cum vom vedea mai târziu, într'un alt caz, acest reflex la apă posedă toate însuşirile celorlalte reflexe condiţionate, astfel încât nu poate să fie nicio îndoială cu privire la natura lui reflexă. La un câine decorticat, care a trăit cel mai mult la noi, a fost elaborat înaintea extirpării definitive a emisferelor, în totalitate, reflexul condiţionat la apă, care a ajuns la o amplitudine de 8—10 picături la 5 cm³ apă. După extirparea completă a emisferelor şi începând din ziua a şasea, s'a turnat aproape zilnic câinelui, de câteva ori, câte 5 cm³ dintr'o soluţie de acid clorhidric 0,25%, în total mai mult de 500 de ori. Numai şapte luni mai târziu a început să apară un reflex la apă, care, intensificându-se treptat, a crescut până la 13 picături la 5 cm³ apă. Ce reprezenta însă acest fapt? Acest reflex la apă se deosebea vădit, în multe privinţe, de reflexul condiţionat la apă. Diferenţa principală consta în faptul că el nu se stingea, aşa cum aceasta se întâmplă în mod vădit cu un veritabil reflex condiţionat la apă, la animalele normale, la care apa turnată de câteva ori singură, fără acid, îşi pierde repede acţiunea ei de excitant salivar. La câinele decorticat apa căpătase o acţiune constantă. Observarea câinelui după turnarea apei a descoperit sensul real al lucrurilor. După turnarea apei au apărut la câine mişcările caracteristice, care apăreau de obiceiu atunci când el era flămând. Câinele începe să umble de colo până colo, cu capul plecat în jos şi cu nările palpitânde, părând să caute ceva. Contactul apei cu mucoasa bucală a provocat, pare-se, la câine, de astă dată, un reflex necondiţionat alimentar puternic. Aceasta coincide cu faptul că reflexele cerebrale necondiţionate, cum ar fi de exemplu cele salivare, sunt la început, după operaţia de extirpare a emisferelor puternic inhibate, iar apoi se restabilesc treptat, iar în cele din urmă devin mult mai simple decât cele normale.

In felul acesta, fără să pretindem că teza emisă este absolut precisă, trebue să admitem că emisferele cerebrale reprezintă organul cel mai important al reflexelor condiţionate şi că ele sunt dotate cu o funcţie de sinteză, de o amploare şi perfecţiune neîntâlnite în nicio altă parte a sistemului nervos central.

Dintre diverşii analizatori, noi ne-am ocupat mai ales de cel acustic, cu care de altfel voiu începe. La trei câini, după operaţii parţiale, făcute-

pe emisferele cerebrale, am observat o surditate absolută. La doi din ei (experienţele lui Cudrin), ea a apărut după extirparea întregei jumătăţi a celor două emisfere, după o linie care începea sus, imediat înapoia g. sygmoideus şi care mergea către vârful g. sylviaticus, şi apoi de-a-lungul fissura fossae sylvii. Surditatea a apărut imediat după a doua operaţie (extirparea a fost făcută în doi timpi, la început de o parte, iar apoi de cealaltă). Un câine a trăit nouă luni iar celălalt şapte, după a doua operaţie. La al treilea câine (experienţele lui Macovschi) au fost extirpate de ambele părţi gg. sylviatici poster., ectosylv. poster., şi suprasylv. poster., de o parte, cuprizând porţiunea mijlocie şi chiar anterioară a acestor circumvoluţii. După o lună şi jumătate dela operaţie, la acest câine a apărut dintr'odată o surditate absolută. In ajun exista o slăbire a procesului de inhibiţie. Trebue să presupunem că noaptea a avut şi convulsii. După aceasta, câinele, aparent sănătos, a mai trăit o lună. In acest timp au fost elaborate noi reflexe la agenţii în raport cu analizatorii cutanat mecanic, olfactiv şi optic. El a murit în cursul unui acces convulsiv. Mulţi alţi câini, operaţi absolut la fel, reacţionau la sunete, deşi au trăit tot atât, iar unii chiar mai mult decât acei câini. Cum trebue interpretată această pierdere completă a reacţiei acustice? Din moment ce rămâne un fapt precis că, după extirparea completă a emisferelor cerebrale, câinele reacţionează totuşi în mod pronunţat la sunete, trebue să admitem, în cele trei cazuri, fie o leziune oarecare a ganglionilor subcorticali, fie o inhibiţie care se extinde până la ei. Ultima eventualitate nu trebue să fie exclusă, în primul rând deoarece în cursul examenului (din păcate numai microscopic) nu s'a constatat nicio leziune a ganglionilor subcorticali, iar în al doilea rând, deoarece, după operaţie, reacţia la lumină, care, ca şi la primii doi câini, dispăruse complet la început, s'a restabilit după două luni, iar reflexul condiţionat optic a ajuns chiar la amplitudinea lui dinainte de operaţie, şi în sfârşit, în al treilea rând, deoarece noi ştim că impulsurile plecate din emisferele cerebrale inhibă reflexele instanţelor inferioare. Dacă admitem acţiunea inhibitorie la al treilea câine, nu putem să trecem cu vederea faptul că această inhibiţie a difuzat foarte izolat de-a-lungul sistemului analizatorului acustic, fără să atingă câtuşi de puţin ceilalţi analizatori.

De regulă, după operaţia de extirpare a lobilor temporali, sau a întregei jumătăţi posterioare a celor două emisfere, funcţia acustică generală (ciulirea urechilor şi întoarcerea capului) se restabileşte cel mult după câteva zile, de obiceiu după ore, iar uneori nici nu reuşim să surprindem, în genere, timpul dispariţiei ei. Este vorba probabil de un reflex necondiţionat de orientare, de investigaţie, aparţinând ganglionilor subcorticali, deoarece el rămâne întotdeauna la câinii decorticaţi. Tot restul funcţiei acustice trebue pus pe seama emisferelor cerebrale. Toată această activi-

tate care mai rămâne analizatorului acustic este proprie numai emisferelor şi ea lipseşte la început integral după operaţiile menţionate, dar apoi revine treptat, mai mult sau mai puţin repede, însă fără să se restabilească vreodată complet.

Când reflexul de investigaţie s'a restabilit după extirparea bilaterală a lobilor temporali şi au apărut reflexele condiţionate la agenţi din alţi analizatori, nu se constată prezenţa vreunui reflex condiţionat acustic. Această situaţie se poate menţine dela mai multe zile la mai multe săptămâni, în legătură cu caracterul mai mult sau mai puţin complet al intervenţiei respective. Inafară de aceasta, este esenţial ca operaţia să fi fost executată, fie simultan de ambele părţi, fie cel puţin după un interval de timp scurt, la început de o parte, iar apoi de cealaltă. In caz contrar, adică atunci când intervalul este lung, această fază poate trece neobservată. Ce înseamnă această absenţă a reflexelor condiţionate acustice? O serie de presupuneri sunt posibile. S'ar putea ca celulele rămase din analizatorul acustic să nu fie capabile acum, dintr'un motiv oarecare (poate slăbirea datorită operaţiei sau scăderea lor numerică, sau, în sfârşit, poate că erau celule de rezervă, care n'au lucrat mai înainte) de un proces de excitaţie, trecând direct într'o stare de inhibiţie sub influenţa excitanţilor dinafară. Aceasta a fi prima presupunere. Cealaltă ar fi umătoarea. S'ar putea ca posibilitatea funcţiei de analiză să fie atât de scăzută la extremitatea corticală a analizatorului acustic după operaţie, încât toate sunetele care vin la animal (iar ele sunt numeroase în laboratoarele obişnuite) să devină, pentru a spune aşa, egale, şi de aceea se întâmplă acum mai frecvent ca excitantul nostru necondiţional să nu coincidă decât să coincidă cu sunetul (care a căpătat un caracter generalizat comun). Iată de ce rolul condiţional al sunetului nostru nu trebue să se stingă, să dispară. In sfârşit, s'ar putea ca însăşi activitatea de sinteză din analizatorul acustic să slăbească într'un fel oarecare şi să dispară temporar sub influenţa operaţiei. Noi am controlat primele două presupuneri cu ajutorul unor experienţe speciale (experienţele lui I. I. Crîjanovschi).

Sunetul a fost în primul rând legat condiţional, sub forma unui agent inhibitor ca inhibitor condiţional. La un câine s'au elaborat doi inhibitori condiţionali la excitantul condiţional alimentar constituit din mirosul de camfor şi anume: unul cutanat mecanic şi unul acustic (sunetul re al unui camerton cu 288 de vibraţii pe secundă). La trei zile după extirparea ambilor lobi temporali, reflexul pozitiv la camfor era prezent. Timp de câteva zile, inhibitorii condiţionali rămâneau aproape fără acţiune. In a douăsprezecea zi însă, ei inhibau foarte bine. Tot atât de bine inhibau şi diferite alte sunete, încercate în mod special. In acest timp n'au existat reflexe condiţionate acustice pozitive. Reflexele nu se formau nici la sgomo-

tul produs de acidul turnat în gură şi nici la sfărâmatul pesmeţilor oferiţi câinelui, ceea ce în mod normal se produce extrem de repede. Faptul că sunetul nu acţiona ca agent al inhibiţiei externe, ci ca agent inhibitor condiţional, era dovedit prin aceea că acţiunea inhibitorie condiţională era anihilată atunci când combinaţia inhibitorie era asociată cu hrănirea animalului şi ea se restabilea ulterior atunci când animalul nu era hrănit în cursul acestei combinaţii. In vederea controlului, se anihila şi se restabilea în absolut acelaşi mod, agentul inhibitor cutanat mecanic. Prin urmare, sunetul constituia un excitant condiţional inhibitor real. După alte câteva zile dela aceste experienţe, au început să apară şi reflexele condiţionate pozitive. Pentru a verifica această presupunere, noi am fi putut recurge şi la alte variante de experienţe.

Pentru a controla cea de a doua presupunere şi, având în vedere, în special, caracterul extrem de generalizat al sunetului, noi am folosit reflexul condiţionat vestigial, elaborat pe urme târzii, în cursul căruia excitantul condiţional pozitiv prezintă de asemenea şi chiar într'un grad mai mare un caracter generalizat. La un câine exista un reflex vestigial la excitaţia cutanată mecanică a pielei. Intervalul de timp dintre sfârşitul excitantului condiţional şi începutul celui necondiţional era de două minute. Secreţia de salivă începea de obiceiu în al doilea minut de pauză. Abia la zece zile după extirparea completă a lobilor temporali, a apărut reflexul vestigial la excitaţia mecanică a pielei. Excitaţia acustică, încercată în a douăsprezecea zi, a dat în total opt picături în patru minute, iar secreţia a început în al treilea minut după întreruperea excitaţiei. După alte cinci zile însă, acelaşi sunet dădea 38 de picături în 6 minute, iar secreţia începea, ca de obiceiu, în al doilea minut după întreruperea excitaţiei. Dar de abia după alte 18 zile, au început să apară reflexe condiţionate pozitive la sunetele prezente.

Fireşte, după aceste experienţe, controlul celei de a treia presupuneri apărea inutil.

Cele două forme de experienţe descrise se refereau probabil la două faze diferite în starea analizatorului acustic după operaţia făcută pe el şi anume prima se referea la una mai precoce, iar a doua la una mai tardivă, cu atât mai mult cu cât la alţi câini, după aceeaşi operaţie, noi am constatat un caracter generalizat al excitaţiilor acustice, dar cu un efect pozitiv al acestora şi asupra reflexelor condiţionate prezente (experienţele lui B a b c h i n). Iată una din aceste experienţe. La un câine s'a elaborat un reflex condiţionat alimentar între altele la o serie de sunete vecine descendente, de care s'a diferenţiat bine o serie ascendentă din aceleaşi sunete. In a opta zi după extirparea lobilor temporali, experienţa a decurs în modul următor.

Timpul	Excitantul condiţional timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde	Observaţii
11 h. 13 min.	Seria de sunete descendente	7	Intărit
25 „	Idem	6	Idem
33 „	Sunet jos şi înnăbuşit	2	Neîntărit
36 „	Lovituri aplicate pe un borcan de sticlă	6	Idem
39 „	Bătăi din palme	1	„
42 „	Fluierat din gură	3	„
11 h. 46 „	Lovituri aplicate pe borcan de sticlă	3	Neîntărit
49 „	Seria de sunete descendente	1	Intărit
55 „	Lovituri aplicate pe borcan de sticlă	2	Neîntărit
58 „	Idem	1	Idem
12 h. 01 „	Scârţâitul mesei	0	„
03 „	Seria de sunete descendente	2	Intărit
15 „	Idem	6	Idem
25 „	Lovituri aplicate pe borcan de sticlă	4	Neîntărit

Vedem că înafară de excitantul condiţional acustic elaborat, acţionau de asemenea pozitiv, multe sunete supra-adăugate, iar unele dintre ele chiar în mod identic cu acesta. Atunci când sunetele supra-adăugate, nefiind întărite, slăbeau în acţiunea lor, excitantul elaborat, fiind aplicat după ele, pierdea de asemenea mult din acţiune. Când sunetul elaborat era întărit, se restabilea şi acţiunea excitanţilor acustici supra-adăugaţi, adică sunetul devenise foarte generalizat în calitate de excitant condiţional, iar analiza sunetelor scăzuse foarte mult, dispărând aproape. Atunci când analiza începe să revină la normal, aceasta se produce adesea foarte încet. La început, din cadrul excitanţilor sonori, se desprind sunetele de alt gen, ca loviturile şi sgomotele, însă diferenţierea sunetelor înseşi rămâne pentru mult timp imperfectă. In aceleaşi experienţe (ale lui Babchin spre exemplu), diferenţierea sunetelor care a existat iniţial, înainte de operaţie, a revenit în etape succesive, numai după două luni dela operaţie.

Faptul descris, cu privire la absenţa sau micşorarea funcţiei de analiză a aparatului nervos acustic, este probabil identic cu ceea ce a fost descris pentru prima dată de H. Munk, sub denumirea de surditate psihică. Nu putem să nu observăm diferenţa esenţială care există în înţelegerea fenomenului din punct de vedere psihologic şi cea din punct de vedere pur fiziologic. Formula lui Munk, după care „animalul aude dar nu înţelege", datorită cuvântului „înţelege", aduce cercetările într'un impas. Ce se întâmplă mai departe? Un vast câmp de cercetare a etapelor de restabilire a funcţiei turburate a analizatorului acustic se deschide atunci când faptul

este văzut din punct de vedere fiziologic. In mod normal, sunetele se diferenţiază, în primul rând, după însuşirile lor generale: intensitate, durată, caracterul continuu sau întrerupt şi după loc, iar în al doilea rând, după însuşirile lor strict acustice: lovituri, sunete, etc. Trebuia să ne aşteptăm (iar în această privinţă deţinem de pe acum, cum am menţionat adineaori, date pozitive) ca, în cursul restabilirii analizatorului acustic turburat, în faţa experimentatorului să treacă diversele sale stadii de activitate, iar studiul lor să ofere baze pentru o înţelegere mai completă a mecanismului analizei acustice.

Cele prezentate nu redau complet turburările în activitatea analizatorului acustic, în cazul extirpării lobilor temporali. Mai rămâne un defect al acestei activităţi, care este, probabil, cel mai important, adică devine evidentă încă o etapă importantă în analiza acustică. S'a observat şi s'a confirmat de mult, de numeroşi autori, faptul că, după această operaţie, câinii încetează să răspundă când sunt chemaţi. Acelaşi lucru l-am observat şi noi. Ce înseamnă aceasta? Trebuia să presupunem că este vorba, în special, de dispariţia analizei excitaţiilor acustice complexe. Pentru a elucida acest punct noi am montat experienţe speciale (experienţele lui B a b c h i n). Excitanţii condiţionali erau elaboraţi din serii consecutive ale aceloraşi sunete, însă dispuse în mod diferit în grup: fie după o succesiune diferită a sunetelor în ce priveşte înălţimea, fie cu diferite pauze între sunete, în diverse locuri din grup. Din sunetele dispuse într'un anumit fel, se elabora un excitant condiţional pozitiv, iar din celălalt, unul negativ (diferenţierea). După cum am arătat în prelegerile anterioare, analizatorul acustic diferenţia mai greu acestea din urmă, decât sunetele izolate. Inafară de diferenţierile excitanţilor complexi, câinii respectivi diferenţiau şi sunete izolate. Ulterior la aceşti câini, se extirpa complet scoarţa lobilor temporali. La cinci câini servind pentru aceste experienţe, s'au obţinut rezultate absolut identice. In timp ce diferenţierea sunetelor izolate, în limitele încercate anterior, înainte de operaţie (până la un ton), se restabilea mai de vreme sau mai târziu, noi n'am reuşit să vedem nici cea mai mică urmă de revenire a diferenţierilor excitanţilor complexi, deşi majoritatea câinilor au fost supuşi, până la 2—3 luni după operaţie, la experienţe, iar unul din câini, chiar timp de aproape trei ani după operaţie. La ultimul câine, rămas după lucrările executate de C u d r i n, s'a extirpat, cum am arătat mai sus, toată jumătatea posterioară a emisferelor, de-a-lungul unei linii situate imediat înapoia g. sygmoidei până la vârful g. sylviatici, iar apoi până la baza creierului, de-a-lungul fisurei fossae sylvii. Această operaţie a fost terminată la 5 Mai 1909. Cercetările respective au fost întreprinse la sfârşitul anului 1911. Voiu descrie această experienţă. La acest câine au fost elaborate reflexe alimentare la o serie de sunete ascendente (camerton de 290, 325, 370 şi 413 vibraţii pe secundă) şi se-

parat, la sunetul instrumentului lui Max Kohl de 1200 de vibrații pe secundă. Reflexele s'au elaborat destul de repede. Apoi s'a întreprins elaborarea unei diferențieri la sunetul de 1066 de vibrații pe secundă (trecând prin etapele sunetelor de 600 și 900 de vibrații pe secundă). Această diferențiere a fost realizată. In ce privește diferențierea la seria descendentă a acelorași sunete, ea nu s'a schițat câtuși de puțin, cu toate că seria ascendentă a fost repetată de 400 de ori, iar cea descendentă, de 150 de ori. Tot astfel a lipsit, în toți cei trei ani, reacția la chemare.

Iată experiența din 15.III.1912.

Timpul	Excitantul condițional timp de 30 de secunde	Secreția de salivă în picături in 30 de secunde	Observații
2 h. 10 min.	Seria ascendentă de sunete	7	Intărit
29 „	Idem	5	Idem
44 „	„	5	„
2 h. 53 „	Seria descendentă de sunete	6	Neîntărit
58 „	Idem	2	Idem
3 h. 02 „	„	2	„
07 „	„	Urm.	„
12 „	Seria ascendentă de sunete	Idem	Intărit
20 „	Idem	4	Idem

Tot aci cred că poate fi încadrată și experiența următoare, deși singura pe care am făcut-o (E l i a s s o h n). La un câine s'a elaborat un reflex condiționat alimentar la un acord din sunetele de orgă fa$_1$ (F) + do$_3$ (C') + sol$_4$ (g'') (dela 85 până la 68 de vibrații pe secundă). Când reflexul a atins amplitudinea maximă s'au încercat sunetele izolate care intrau în acord. Ele acționau toate, însă mult mai slab decât acordul și aproximativ egal. In mod corespunzător, acțiunea sunetelor intermediare era și mai slabă. După extirparea jumătăților anterioare ale celor doi lobi temporali, raporturile s'au modificat fundamental: sunetul sol$_4$ și cele vecine cu acesta și-au pierdut acțiunea, deși reflexul la acord s'a restabilit încă din a cincia zi după operație. Sunetul jos, intrând în componența acordului, a început să acționeze, dar cu o putere deosebită, efectul său fiind adesea egal cu efectul acordului complet. Ce reprezenta acest fenomen neașteptat și în același timp atât de pronunțat? Prima posibilitate la care ne-am gândit era că sunetele înalte au suferit în special de pe urma operației. Această ipoteză s'a dovedit însă complet greșită. Atunci când am început să combinăm în mod izolat, sunetul sol$_4$ cu hrana, el s'a transformat foarte repede într'un bun excitant condițional. Noi am inițiat și alte variante de experiențe, dar, spre marele nostru regret, câinele a murit curând. Cum trebue înțeles acest fapt? Cum trebue interpretat acest fapt? Nu putem să-l reducem la diferența în intensitatea sunetelor în acord, de-

oarece sunetul înalt era mai curând mai puternic decât cel jos și cel mijlociu. Cel mai simplu este să admitem că în analizatorul acustic există o zonă specială (sfera acustică a lui Munk) în care se realizează în special sinteza și analiza excitațiilor acustice complexe, atât a celor succesive cât și a celor simultane. Această zonă ar fi perfect analoagă cu așa numita proiecție a retinei, dovedită în mod indiscutabil pe un sector special în scoarța analizatorului optic. In conformitate cu această concepție, ar trebui să admitem că, în acest sector special al analizatorului acustic din scoarță, există celule receptorii la care vin impulsiuni dela toate părțile aparatului acustic periferic. Inafară de aceasta, datorită unei structuri, care este în acest loc deosebit de favorabilă, se pot produce între celule legături variate și fine, se pot forma cele mai complicate combinații de excitații acustice și se poate realiza analiza lor. O distrugere parțială a acestui sector trebue să facă să dispară anumite excitații din complexe, iar o distrugere completă trebue să excludă, în genere, sinteza și analiza superioară a excitațiilor. Deoarece, după extirparea completă a lobilor temporali, reflexele condiționate acustice continuă să existe (Kalischer și noi) și ele sunt chiar capabile de o diferențiere elementară, iar după extirparea scoarței emisferelor în totalitate, ele dispar pentru totdeauna, concluzia care se impune este că, în afara unei bone speciale a analizatorului acustic, în scoarță trebue să se găsească dispersate elementele acestui analizator, într'un sector mult mai extins și poate chiar în toată massa emisferelor. Prin structura lor, aceste elemente nu mai sunt capabile de conexiuni complexe, iar la nivelul lor sunt posibile numai sinteza și analiza elementară. Nu este exclusă posibilitatea ca această simplificare, această limitare a activității analizatorului acustic să meargă cu atât mai departe, cu cât elementele sale izolate se găsesc situate la o depărtare mai mare de ceea ce am putea numi nucleul cortical al acestui analizator.

O asemenea concepție despre structura extremității cerebrale a analizatorului acustic, probabil ca și despre oricare alt analizator, după cât mi se pare, pe de o parte ar cuprinde tot materialul faptic existent, iar pe de altă parte, ar deschide un orizont întins pentru cercetări viitoare.

După cum vom vedea mai departe, ea ar corespunde unei largi răspândiri a fiecărui analizator, între alți analizatori ; această răspândire ar trece cu mult dincolo de limitele localizărilor admise până acum, făcând mai bine înțeleasă existența unor nuclei speciali ai analizatorilor. Aici, datorită concentrării dense și exclusive a elementelor analizatorului respectiv, activitatea supremă a acestuia, de sinteză și analiză, ar deveni posibilă. Aceeași concepție ne-ar permite să ne explicăm, fără dificultate, mecanismul perfecționării treptate, sub influența practicei, a funcției resturilor analizatorului, care, la început, este foarte limitată, după operația făcută pe nucleul analizatorului, iar apoi și limita acestei perfecționări. La

18

ultimul câine descris mai sus, analiza elementară a sunetelor a ajuns, probabil, la limita superioară, pe când pierderea sintezei şi analizei superioare s'a dovedit ireversibilă chiar şi după o practică de trei ani.

Concepţia despre distribuirea analizatorilor în emisferele cerebrale, pe care o propunem, ne conduce la un şir foarte lung de probleme experimentale, dacă dorim s'o controlăm în mod concret. Dacă ne referim la analizatorul acustic, atunci, înaintea operaţiilor parţiale, trebue aplicaţi numeroşi excitanţi pozitivi, atât elementari, cât şi complexi, precum şi variate diferenţieri. Alături de aceasta, urmează să se cerceteze însuşirile comune ale excitanţilor elementari: excitabilitatea, condiţiile trecerii excitantului pozitiv în unul inhibitor, mobilitatea procesului inhibitor, etc., pentru a putea, după operaţie, să determinăm cu o probabilitate mai mare sau mai mică, atât modificările acestor însuşiri generale, cât şi rezultatul special al distrugerii unor anumite structuri. După cum am arătat mai sus, în cercetarea restabilirii funcţiei acustice după operaţie, trebue să urmărim, cât mai amănunţit, etapele acestei restabiliri. Pentru realizarea tuturor acestor lucruri se impune, în primul rând, să asigurăm animalului, după operaţia cerebrală, o existenţă prelungită şi în deplină sănătate; aceasta din păcate, constitue pentru moment, în majoritatea cazurilor, doar un *pium desiderium.*

PRELEGEREA A DOUAZECEA

STARILE PATOLOGICE ALE EMISFERELOR CEREBRALE DETERMINATE DE INTERVENŢIILE CHIRURGICALE: c) TURBURĂRI IN ACTIVITATEA ANALIZATORULUI OPTIC; d) TURBURĂRI IN ACTIVITATEA ANALIZATORULUI CUTANAT MECANIC; e) TURBURĂRI DUPĂ EXTIRPAREA LOBILOR FRONTALI; f) TURBURĂRI ALE ANALIZATORULUI CUTANAT TERMIC; g) TURBURĂRI DUPĂ EXTIRPAREA G. PYRIFORMIS; h) TURBURĂRI ALE ANALIZATORULUI MOTOR

D-lor! Trec la activitatea analizatorului optic. Deşi noi am cercetat relativ mai puţin activitatea acestui analizator, totuşi materialul existent în fiziologie ne permite să vedem raporturi foarte asemănătoare între activitatea lui şi activitatea analizatorului acustic în cazul extirpării segmentelor corticale corespunzătoare.

Chiar din experienţele lui G o l t z, făcute pe câinele lipsit de emisfere cerebrale, reieşea că reacţia lui motorie elementară de orientare la lumină aparţine şi ganglionilor subcorticali. Dar atât şi nimic mai mult. Nu există

indicaţii la alţi autori cu privire la existenţa altor funcţii vizuale la câini lipsiţi de emisfere cerebrale. La câinele nostru (al lui Zelionîi) până şi reacţia elementară menţionată nu apărea evidentă. Prin urmare, suntem îndreptăţiţi să afirmăm că restul activităţii vizuale la animalul nostru aparţine exclusiv emisferelor cerebrale la fel cu activitatea analizatorului bucal şi acustic, cu privire la care o astfel de concluzie este suficient de întemeiată experimental. Dacă până şi analizatorul bucal, a cărui funcţie de analiză era totuşi păstrată, chiar în absenţa emisferelor (câinele nostru lipsit de emisfere cerebrale refuza multe substanţe necomestibile), nu era capabil să intre în legături temporare, condiţionate, cu atât mai mult nu poate fi vorba de reflexe condiţionate la excitaţii optice prin intermediul ganglionilor subcorticali. Atât noi cât şi toţi cei care au cercetat înaintea noastră emisferele cerebrale (până la M. A. Mincovschi inclusiv) am văzut în primul rând (iar aceasta urmează să fie considerat un fapt precis stabilit) că în cazul unor anumite leziuni ale lobilor occipitali, de o parte a emisferelor sau de ambele părţi, se produce în mod corespunzător la un singur ochiu, sau la ambii, o limitare foarte precisă a câmpului vizual, fie lateral, fie superior, fie inferior. In acest fel, obiectele care nimeresc în partea de câmp vizual rămasă intactă, produc la animal acţiuni corespunzătoare, pe când aceleaşi obiecte, deplasate puţin înafară, rămân fără reacţia obişnuită din partea animalului.

Din acest fapt reiese în mod indiscutabil că în lobii occipitali există nucleul analizatorului optic, care face posibilă existenţa celor mai complexe excitaţii vizuale şi, prin urmare, analiza cea mai complexă a acestora. La toţi câinii noştri, destul de numeroşi şi oricât de mult ar fi trăit după extirparea bilaterală a lobilor occipitali (unul din ei, trei ani) nu s'a constatat niciodată perceperea vizuală a obiectelor. Analizatorul optic la aceşti câini nu deosebea nici oamenii, nici celelalte animale, nici hrana. Noi asvârleam ici, colo, de multe ori, bucăţi de hrană pe jos, sau le atârnam de fire la diferite înălţimi. Niciunul din câinii lipsiţi de lobii occipitali nu-şi îndrepta vreodată mişcările sale în direcţia lor, în virtutea excitaţiilor vizuale, oricât de flămânzi ar fi fost. Ei se orientau exclusiv cu ajutorul excitaţiilor olfactive şi cutanate mecanice faţă de aceste alimente. Chiar din faptul limitării variate a câmpului vizual în cursul diverselor turburări ale lobilor occipitali, reiese că, în cazul pierderii perceperii vizuale a obiectelor, chestiunea se reduce, în fond, la absenţa analizei şi sintezei superioare în ceea ce priveşte tocmai excitaţiile optice, iar nu la turburarea actelor complementare ale activităţii vizuale, cum ar fi acomodarea şi adaptarea. Câinii noştri lipsiţi de lobii occipitali nu reuşeau să deosebească nici obiectele mari, nici cele mici, nici cele aflate la o distanţă mai mare, nici cele din apropiere, nici atunci când lumina era puternică, ori de intensitate mijlocie, sau slabă. Aşa dar, partea centrală, nucleul analizatorului optic,

organul sintezei şi analizei superioare a excitaţiilor luminoase, se găseşte în lobii occipitali ai emisferelor. Analizatorul optic nu se găseşte însă în totalitate în acest loc. El este răspândit pe o suprafaţă mult mai largă şi s'ar putea chiar pe toată massa emisferelor cerebrale. Incă din epoca de glorie a fiziologiei emisferelor cerebrale (dela 1870), câţiva cercetători afirmau că lobii anteriori ai emisferelor sunt de asemenea în raport cu vederea, dar caracterul negativ al faptului nu permitea să se vadă în el o dovadă suficientă. Totul putea fi redus la o acţiune inhibitorie îndepărtată. In momentul de faţă, noi putem însă prezenta fapte pozitive, după care analizatorul optic există într'adevăr, chiar cu o funcţie importantă şi în jumătatea anterioară a emisferelor cerebrale, limitată printr'o linie care începe sus imediat înapoia g. sygmoidei şi merge oblic înapoi către unghiul anterior al g. sylviatici, iar apoi până la baza emisferelor de-a-lungul fisurii fossae sylvii. La toţi câinii noştri fără lobi occipitali (ca şi la cei ai lui Kalischer), s'au format uşor reflexe condiţionate la luminarea generală a camerei în care se găsea animalul. Mai mult decât atât, apărea în mod vădit diferenţierea unor intensităţi destul de fine ale acestei iluminări. Acest fapt dă o explicaţie simplă şi pur ştiinţifică la ceea ce Munk a numit cecitate psihică. După extirparea lobilor occipitali, analizatorul optic vădit lezat putea să intre în legătură condiţionată numai cu această funcţie elementară şi anume cu reacţia la variaţiile de intensitate luminoasă ale excitaţiilor. Datorită acestui fapt, câinele putea să ocolească obiectele umbrite într'un spaţiu luminat şi să iasă prin uşa deschisă, care constituia un loc luminos. Ţinând seama de aceste fapte şi dacă am vorbi psihologic, ar fi mai just să spunem că într'adevăr câinele înţelegea, dar vedea insuficient. O asemenea formulare este însă, bineînţeles, absolut inutilă. Este evident că problema se reduce, în esenţă, la limitarea funcţiei de analiză. Studiul ulterior al faptelor a confirmat de altfel pe deplin caracterul ştiinţific fructuos al acestui punct de vedere strict obiectiv faţă de obiectul de studiu. La unul din câinii noştri, care dispunea numai de lobii anteriori ai emisferelor, după linia mai sus menţionată, am putut elabora un reflex condiţionat şi la o funcţie superioară a analizatorului optic. Este acelaşi câine pe care l-am menţionat adineaori ca unul ce a supravieţuit trei ani după operaţie şi pe care l-am prezentat la sfârşitul prelegerii precedente ca un exemplu de pierdere definitivă a analizei excitaţiilor acustice complexe. Voiu descrie amănunţit toate experienţele făcute asupra lui cu excitaţii luminoase (experienţele lui Cudrin). Operaţia pe cele două emisfere a fost efectuată la interval de o lună. A doua operaţie a fost executată la 5 Mai 1909. Reflexul alimentar elaborat înainte de operaţie, la aprinderea unui bec de 100 de lumini într'o cameră întunecoasă, s'a restabilit în mod vădit în a cincia zi după a doua operaţie, iar în ziua a unsprezecea, el a ajuns şi a întrecut chiar întru câtva, amplitudinea

preoperatorie. După aceea s'a părăsit acest reflex, cercetările fiind continuate cu excitații acustice. La 7 Septemvrie în acelaşi an am început să elaborăm un reflex la mişcarea unei imagini luminoase în formă de cruce, proiectată cu ajutorul unui aparat de proiecție pe ecran, într'o cameră întunecată. Reflexul s'a elaborat bineînțeles repede devenind important după o săptămână. Dela 28 Septemvrie, imaginea crucii proiectate a fost lăsată imobilă. Reflexul a continuat să existe, fiind întru câtva diminuat în amplitudine. Acum s'a întreprins diferențierea imaginii unui cerc de imaginea crucii având aceeaşi suprafață şi aceeaşi intensitate de lumină, adică proiectarea crucii era asociată cu alimentarea, pe când cea a cercului nu era. Dela a şaptea aplicare a cercului, a început să se manifeste diferențierea lui, dar experiențele au fost întrerupte şi reluate numai o jumătate de an mai târziu. Reflexul la imaginea crucii s'a păstrat. Diferențierea a apărut repede, devenind curând, completă. Iată rezultatul final al acestor experiențe.

Experiența din 1. IV. 1910

Timpul	Excitantul condițional timp de 30 de secunde	Secreția de salivă în picături în 30 de secunde	Observații
11 h. 40 min.	Cruce	în 30 sec. 8	Intărit
50 „	Cerc	„ 60 „ 6	Neîntărit
12 h. 00 „	Cruce	„ 30 „ 6	Intărit

Experiența din 5. IV. 1910

Timpul	Excitantul condițional timp de 30 de secunde	Secreția de salivă în picături în 30 de secunde	Observații
11 h. 35 min.	Cruce	în 30 sec. 6	Intărit
45 „	Cerc	„ 60 „ 1	Neîntărit
50 „	Cruce	„ 30 „ 3	Intărit

Autopsia câinelui, făcută la trei ani după operațiile cerebrale, a confirmat pe deplin caracterul complet al operației: nu rămăsese nici cea mai mică urmă din jumătatea posterioară a emisferelor.

Nu încape nicio îndoială cu privire la faptul că partea de analizator optic rămasă în jumătatea anterioară a emisferelor la câinele respectiv era capabilă să formeze excitanți condiționali nu numai din variațiile intensității de lumină, dar şi din diversele forme ale obiectelor luminate şi umbrite. In acelaşi timp, după cum am mai spus-o, la acest câine, ca şi la toți ceilalți, după extirparea lobilor occipitali, nu s'a observat până la sfârşitul vieții reflexe condiționate la obiecte izolate. Ținând seama de faptul că elaborarea reflexelor condiționate la diverse forme, încercată pentru prima oară la câinele respectiv, a reuşit la numai patru luni după operație, înseamnă că ea s'a putut produce probabil şi mai înainte, iar faptul că perceperea vizuală a obiectelor nu a apărut chiar după încă 2½ ani, trebue

să ne facă să conchidem că starea analizatorului optic era definitivă, ireversibilă, la trei ani după operație. Cu această ocazie ne-am fi putut preocupa încă de următoarele: din moment ce la câinele nostru se constată în stativ deosebirea formelor, de ce el nu deosebea obiectele după forma lor, atunci când era în libertate? Există însă o diferență uriașă în ambianța experienței în stativ și în libertate, în mijlocul diverselor obiecte. In libertate, formele sunt numeroase și înafară de aceasta, ele se modifică constant, în măsură variabilă, pentru ochiul animalului, datorită atât mișcării unor anumite obiecte cât și mișcării animalului însuși față de toate obiectele. Pe de altă parte, limitele formei nu rămân constant evidente, fiind în funcție de variațiile de lumină care se produc în cursul deplasării anumitor obiecte și deplasării animalului față de aceste obiecte. In stativ, în cursul experienței noastre, totul este vădit altfel, totul este extrem de simplificat în comparație cu condițiile care se prezintă de obiceiu în realitate. Ar fi fost probabil necesară o practică foarte îndelungată și treptată pentru ca funcția de deosebire a formelor rămasă să capete o valoare practică biologică pentru animal.

Pe baza celor prezentate, principalele etape ale activității turburate a analizatorilor optic și acustic pot fi considerate, până la un anumit grad, corespunzătoare între ele. O turburare minimă în analizatorul optic determină limitarea câmpului vizual normal, iar în cel acustic, dacă ar fi să judecăm după unica noastră experiență, determină dispariția unor sunete izolate din complexele acustice. Imposibilitatea de a deosebi obiectele, adică complexele alcătuite din formă, joc de umbră și lumină și coloare (atunci când întâlnim la unii câini o excitabilitate la coloare), reprezintă o turburare mai importantă a analizatorului optic, cu alte cuvinte pierderea analizei și sintezei superioare a excitațiilor optice. Absența deosebirii complexelor alcătuite din diverse sunete, de exemplu cuvinte, trebue considerată probabil drept o turburare identică a analizatorului acustic, adică iarăși pierderea analizei și sintezei superioare a excitațiilor acustice. O turburare maximă a celor doi analizatori, fără să mai vorbim de distrugerea lor completă, se exprimă numai prin deosebirea intensității excitațiilor atât luminoase cât și acustice. La mijloc, între etapele extreme de turburare, se găsesc cazurile în care, alături de diversele intensități, analizatorul optic mai deosebește diversele grupări de puncte luminoase, iar cel acustic, diversele feluri de sunete: loviturile, sgomotele și diferitele tonuri.

Noi ne-am găsit apoi în fața următoarei probleme: analizatorul cutanat mecanic nu se găsește oare distribuit în massa emisferelor, analog cu analizatorul optic și acustic, adică oare în cazul acestui analizator nu există, în afara unei regiuni speciale cu activitate superioară, elemente receptoare cutanate mecanice cu funcții mai limitate, răspândite însă mai

larg? Fără să avem încă un răspuns definitiv la această problemă, noi înclinăm totuşi s'o rezolvăm în sens pozitiv, pe baza materialului nostru. Iată experienţele noastre mai vechi şi cele curente, pe care le avem în rezervă, care se referă la această problemă şi care prezintă un oarecare interes şi în afara răspunsului pe care-l dau la problema pusă mai sus. Am văzut încă de mult (experienţele lui T i h o m i r o v) că extirparea părţilor anterioare ale emisferelor atrage după sine dispariţia reflexelor condiţionate cutanate mecanice, cu păstrarea reflexelor la agenţi care se referă la alţi analizatori. In experienţele noastre de mai târziu (experienţele lui C r a s n o g o r s c h i) s'a constatat în mod precis (în conformitate cu datele stabilite) că regiunea motorie nu este precis delimitată de analizatorul cutanat mecanic, de regiunea lui specială şi că anumite părţi din această regiune corespund anumitor sectoare cutanate. Iată un exemplu: la un câine, în afara reflexelor condiţionate la agenţi din alţi analizatori, există un reflex condiţionat cutanat mecanic la acid, generalizat la toată suprafaţa pielei. I se extirpă gg. coronarius şi ectosylvius de partea stângă. In a patra zi după operaţie, reflexele condiţionate în domeniul altor analizatori sunt prezente. Reflexul condiţionat cutanat mecanic apare în a opta zi, dar numai de partea stângă şi ajunge repede la dimensiuni normale. In a zecea zi, el există şi de partea dreaptă, dar numai pe pielea de pe mijlocul trunchiului. El lipseşte cu desăvârşire pe extremităţile anterioare şi posterioare şi pe centura scapulară şi pelvină. Limita dintre regiunile cu şi fără reflexe este foarte netă. Absenţa reflexelor se menţine până la a nouăzecea zi după operaţie, după care ele încep să se restabilească în mod succesiv, de sus în jos. In aceste experienţe, în afara topografiei, care coincide cu cea a lui M u n k, un interes deosebit rezidă în următoarele. In timp ce reflexele condiţionate au pierdut acţiunea lor pozitivă pe locurile de piele arătate, ele manifestau o acţiune pronunţat inhibitoare (fapt arătat mai înainte în prelegerea despre somn). Aceasta se exprimă în aceea că excitaţia probabil ineficace a acestor locuri, combinată cu excitaţia altor zone de piele care dădeau un efect pozitiv şi cu excitaţia agenţilor din alţi analizatori, acţionând pozitiv, micşora sau anihila efectul pozitiv al acestora din urmă. Inafară de aceasta, excitaţia repetată şi în deosebi întru câtva prelungită a acestor locuri duce de fiecare dată repede la desvoltarea stării de somnolenţă şi la adormirea completă a animalului, care până atunci, nu numai că nu dormea, dar nu era niciodată somnoros în stativ. Somnul apărea numai în cursul acestor excitaţii. In absenţa lor şi în aceeaşi ambianţă, animalul rămânea vioiu. Aceste experienţe au fost repetate recent, în genere cu aceleaşi rezultate (experienţele lui R a z e n c o v). Atâta timp cât animalului respectiv nu i se aplica excitaţia locurilor de piele care au suferit de pe urma operaţiei cerebrale (erau distruse în mod parţial aceleaşi circumvoluţiuni), reflexele care se refereau la alţi analizatori erau

prezente. După această excitație, animalul devenea somnoros pentru tot restul timpului de experiență, iar toate celelalte reflexe deveneau nule. Era interesant să cercetăm dacă nu putea fi descoperit, printr'un procedeu oarecare, un element de acțiune pozitivă în această excitație. Acest element s'a găsit (experiențele făcute tot de Razencov). Până acum, excitația condițională izolată, adică înaintea asocierii excitantului necondițional, dura 30 de secunde. La începutul noii variante de experiență, excitația izolată a locurilor inactive de piele a fost aplicată de câteva ori numai timp de cinci secunde de fiecare dată, iar la sfârșitul experienței, ea era continuată ca de obiceiu, 30 de secunde. In aceste condiții s'a putut vedea și acțiunea pozitivă a acestei excitații. Efectul apărea repede, el era redus și ceea ce e mai important, el dispărea încă în cursul excitației, în timp ce, cu alți excitanți, el creștea de obiceiu către sfârșitul excitației izolate. Iată experiența care se referă la această chestiune.

La un câine, bătăile metronomului, fluierul, aprinderea becului și excitația mecanică a pielei, erau excitanții condiționali pozitivi. In experiența respectivă se excita un punct cutanat de pe antebraț, care se arăta inactiv după operație. Secreția de salivă era notată prin diviziunile unui tub, unde cinci diviziuni corespundeau la 1 picătură. Secreția la acest câine era de obiceiu redusă. Nu s'au observat la câine, convulsii după operație.

Timpul	Excitantul condițional	Durata excitației în secunde	Secreția de salivă în picături la 10 secun e
9 h. 12 min.	Bătăile metronomului	30	4 6 6
19 „	Excitația mecanică a pielei	5	—
27 „	Aprinderea becului	30	0 1 3
36 „	Excitația mecanică	5	—
45 „	Fluier	30	2 4 5
53 „	Excitația mecanică a pielei	5	—
10 h. 02 „	Bătăile metronomului	30	0 3 5
11 „	Excitația mecanică a pielei	30	3 2 0

Am putut să ajungem la aceeași acțiune pozitivă redusă, după excitația unor regiuni de piele de obiceiu inactive și prin alte câteva procedee și anume: cu ajutorul inducției pozitive, prin intermediul desinhibiției și prin injecția unei soluții de cafeină. Ne găsim, pare-se, cum am arătat înainte, într'un alt caz, în fața unui fenomen de excitabilitate slăbită la maximum.

De obiceiu, în toate experiențele noastre, până la cele curente inclusiv (experiențele lui Fedorov), locurile inactive recapătă mai de vreme sau mai târziu, cu timpul, funcția lor normală, așa cum aceasta a fost arătat și înainte de diverși autori. Inaintea noastră se ridică o problemă, pusă de altfel și de alți cercetători și anume: în ce fel sau pe seama cui se

produce această restabilire? Ne puteam gândi, în primul rând, fireşte, la căile directe, care în afara celor încrucişate, reunesc porţiunile de piele cu emisferele. In acest scop se extirpa la câine o emisferă în totalitate şi se cercetau reflexele condiţionate cutanate mecanice de partea opusă, atâta timp cât animalele rămâneau în vieaţă (unele din ele trăiau peste un an fără convulsii). Experienţele au fost deocamdată efectuate în ultimul timp pe patru câini, în mare parte cu reflexe condiţionate alimentare, iar în parte cu reflexul de apărare la turnarea acidului şi la un curent electric slab, aplicat pe piele de partea opusă operaţiei (experienţele lui Fursicov şi Bîcov). Cu toată aplicarea diferitelor variante experimentale, rezultatul obţinut a rămas în toate cazurile negativ. Pentru a creşte excitabilitatea, s'au utilizat injecţiile de stricnină şi cafeină (în experienţele lui Fursicov) şi s'a cercetat de asemenea, în diferite feluri, acţiunea inhibitorie posibilă a excitaţiilor pielei de partea lezată (în experienţele lui Bîcov). Aceasta din urmă s'a aplicat cu insistenţă în vederea datelor prezentate mai sus, cu privire la analizatorul cutanat în cazul distrugerii parţiale a emisferei. Acţiunea inhibitorie nu s'a manifestat asupra diverselor reflexe condiţionate pozitive, iar între altele, asupra celor cutanate mecanice de pe partea sănătoasă, nici atunci când aplicarea a fost succesivă şi nici când era simultană. Tot astfel, nu se constata nici cea mai mică acţiune hipnotică a excitaţiilor pielei pe partea lezată. Fireşte, aceste excitaţii puteau căpăta cu atât mai puţin o acţiune pozitivă, în cazul în care se întrebuinţau procedee cu ajutorul cărora se realiza, după cum am arătat adineaori, activarea excitaţiilor cutanate mecanice inactive, în cazul distrugerilor parţiale ale analizatorului cutanat. Prin urmare, acele excitaţii erau perfect indiferente sub raportul activităţii reflexe condiţionate. Cu alte cuvinte, din experienţele noastre actuale, nu rezultă că există căi directe, care să lege pielea unei jumătăţi de corp cu emisfera din aceeaşi parte.

Atunci când, în acest fel, a fost exclusă participarea unor căi directe (neîncrucişate) în restabilirea reflexelor dispărute temporar, rămânea posibilitatea înlocuirii activităţii părţilor extirpate de părţile rămase în aceeaşi emisferă, aşa cum aceasta era presupusă şi experimentată de alţi cercetători. In acest scop, noi extirpam în primul rând cât mai multe circumvoluţii anterioare ale unei emisfere. Restabilirea reflexelor condiţionate cutanate mecanice, dispărute la început pentru mult timp, se produce totuşi cu trecerea timpului. Dar şi acum ne puteam gândi la porţiunile vecine cu regiunea primei operaţii. Distrugerea suplimentară a acestor părţi (experienţele lui Iurman) nu a avut însă aproape nicio acţiune asupra activităţii restabilite a analizatorului. Prin urmare, compensarea s'a produs pe seama elementelor îndepărtate. Aceasta fiind situaţia, s'a pus în mod acut problema ireproşabilităţii metodei noastre de excitaţie cutanată mecanică care putea să fie complicată de componenţa acustică. S'a con-

struit un aparat a cărui activitate era neînsoţită de sgomot, cel puţin pentru urechea noastră. Dar şi acest fapt trebuia controlat, de aceea, noi am intercalat între piele şi aparat un mediu care excludea excitaţia mecanică a pielei produsă de aparat, dar care nu trebuia să îndepărteze componenta acustică a aparatului în cazul în care aceasta există. In acest caz, nu au apărut reflexe în cursul acţiunii aparatului. Prin urmare, atunci când aparatul lucrează normal, reflexele sunt provocate într'adevăr de acţiunea acestuia asupra pielei, iar nu asupra urechii câinelui. In al doilea rând, prin analogie cu analizatorii optici şi acustici, trebuia să presupunem că părţile analizatorului cutanat, rămase după prima operaţie, posedă numai o funcţie limitată în comparaţie cu regiunea extirpată iniţial. Noi scontam să controlăm aceasta prin experienţe cu excitaţii condiţionale complexe ale pielei, elaborând în mod special, pe o piele normală, o diferenţiere la direcţia diferită a excitaţiei mecanice cutanate în mişcare, iar apoi, încercând-o pe locurile lipsite temporar de activitate reflex condiţionată după prima operaţie. Experienţele sunt în curs de efectuare. Noi continuăm de asemenea să repetăm toate experienţele relativ la restabilirea reflexelor cutanate după extirpare, din cauza unui desacord cu una din vechile noastre lucrări.

In afara celor prezentate cu privire la analizatorul cutanat mecanic, noi mai dispunem de experienţe cu privire la legătura dintre aceşti analizatori, de ambele părţi, între ei. Aşa cum am menţionat-o înainte, la mulţi din colaboratorii noştri (C r a s n o g o r s c h i, A n r e p şi alţii) apărea în mod vădit faptul că reflexele condiţionate cutanate mecanice elaborate pe diverse zone de piele ale unei jumătăţi de corp, se reproduc spontan şi dintr'o dată, cu o precizie uimitoare, pe zone simetrice ale pielei din cealaltă jumătate de corp. Aceasta se referă în aceeaşi măsură atât la reflexele condiţionate pozitive, cât şi la cele negative. Bazaţi pe acest fapt, trebuia să ne aşteptăm ca diferenţierea locurilor simetrice de piele de pe cele două jumătăţi de corp să constitue un proces mai mult sau mai puţin dificil, ceea ce s'a şi dovedit în realitate (experienţele lui B î c o v, P o d c o p a e v şi G r i g o r o v i c i). Cum se produce acest fapt neaşteptat? Era natural să ne gândim la o legătură comisurală. Intr'adevăr, secţiunea corpului calos a făcut să dispară acest fapt. După secţiune, reflexele condiţionate cutanate mecanice de ambele părţi au devenit complet independente (experienţele lui B î c o v). S'au folosit reflexe condiţionate cutanate mecanice: alimentar şi de apărare la turnarea unui acid în gură şi la aplicarea unui curent electric slab pe piele. Curentul ales avea o intensitate care producea numai retragerea piciorului şi un reflex de investigaţie fără reacţie puternică, sub forma unei lupte cu aparatul şi ţipetele animalului. Experienţele erau foarte mult variate, dar rezultatul rămânea întotdeauna acelaşi. Reflexele elaborate rămâneau de o singură parte. De cealaltă

parte, eram nevoiţi să le elaborăm în mod special. Am putut obţine fără dificultate, reflexe opuse (antagoniste) pe locuri simetrice ale celor două jumătăţi de corp.

Iată un exemplu. La un câine există reflexe alimentare şi anume pe jumătatea dreaptă, un reflex pozitiv la excitaţia coapsei şi unul negativ la excitaţia umărului ; pe cea stângă, relaţiile sunt inversate.

Timpul	Excitantul condiţional în 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături în 30 de secunde
4 h. 25 min.	Pe coapsa jumătăţii drepte	4
37 „	Pe umărul jumătăţii drepte	0
45 „	Pe umărul jumătăţii stângi	4,5
58 „	Pe coapsa jumătăţii stângi	0
5 h. 12 „	Pe coapsa jumătăţii drepte	3

Toate cele patru reflexe au trebuit să fie elaborate separat. Tot astfel, orice excitaţie supra-adăugată a pielei unei jumătăţi de corp (temperatura de 50°C, un curent electric slab în cazul reflexelor alimentare şi acide) provocând un reflex de investigaţie, inhiba reflexele condiţionate cutanate mecanice numai pe aceeaşi jumătate a corpului, fără să influenţeze câtuşi de puţin aceleaşi reflexe de pe cealaltă jumătate a corpului. Toate aceste experienţe au fost făcute pe trei animale.

Alături de experienţele speciale, asupra analizatorului cutanat, pot fi menţionate experienţele noastre (experienţele lui B a b c h i n) în care s'au extirpat numai lobii frontali. Se extirpau ambii lobi frontali, mergând de-a-lungul sulcus praecruciatus şi sulcus praesylvius până la baza creierului, prin urmare, cu distrugerea lobilor olfactivi. Uneori, cuţitul în cursul operaţiei şi aproape constant procesul patologic ulterior, aşa cum o arăta mai târziu autopsia, pătrundeau şi în circumvoluţiile situate imediat înapoi. Experienţele au fost efectuate pe patru câini. In toate cazurile, reflexele condiţionate dela ochi şi ureche se restabilesc sau se formează mai mult sau mai puţin repede după operaţie. De altfel, turburări importante au fost numai de partea analizatorului cutanat şi a motricităţii. In majoritatea cazurilor, atât timp cât animalele trăiau (dela 1 la 6 luni, murind în timpul convulsiilor), nu se puteau elabora reflexe condiţionate pozitive cutanat mecanice şi în special de pe trunchiu. Ele se elaborau uneori de pe extremităţi. In schimb, s'au putut obţine de pe toate locurile de piele, reflexe negative sub forma unui inhibitor condiţional. Alături de aceasta, exista aproape întotdeauna o excitabilitate în general crescută a suprafeţei cutanate, astfel că unii câini nu suportau chingile pe picioare în stativ în timpul experienţei şi stăteau liniştiţi în stativ numai fără ele. Se observau de asemenea turburări motorii temporare, sub forma unei atitudini schimbate a animalelor (capul lăsat în jos şi spatele arcuit în sus) şi

unor fenomene paretice în extremităţi, alături de contracţii clonice. Deosebit de puternice erau turburările în mişcările gurii. In timpul ce urma imediat după operaţie, animalele prindeau cu greutate în special alimentele solide, astfel încât eram nevoiţi să le alimentăm din mână. In ce priveşte comportarea generală, animalul nu prezenta nimic deosebit, cu excepţia particularităţilor enumerate.

Din numărul nostru redus de experienţe cu reflexe condiţionate la agenţi ai analizatorului cutanat termic pare să reiasă că din punct de vedere topografic, acest analizator şi cel cutanat mecanic nu coincid perfect în scoarţă. După extirparea g. praecruciatus (experienţele lui Ş i ş l o), în timp ce reflexul condiţionat cutanat mecanic dela extremitatea posterioară s'a restabilit repede (după aproximativ o săptămână), cel termic (la frig şi la temperatura de 47,5°C) a întârziat în mod vădit, apărând în a patra săptămână.

Noi ne aşteptam să obţinem cu ajutorul metodei reflexelor condiţionate, date cu privire la raporturile, pe care le indică unii autori, între g. pyriformis şi analizatorul olfactiv (experienţele lui Z a v a d s c h i). S'au stabilit în prealabil, pe animale, numeroase reflexe motorii şi secretorii, atât necondiţionate cât şi condiţionate, iar în ce priveşte ultimele, atât naturale cât şi artificiale. După îndepărtarea g. pyriformis şi părţii învecinate din cornul lui Ammon, dintre toate aceste reflexe, cele care au apărut în primul rând au fost tocmai reflexele olfactive. Mişcările nărilor la miros existau chiar în a doua, a treia zi. In a treia sau a patra zi, câinele alegea fără greş şi numai cu ajutorul nasului, dintr'o serie de pachete învelite în hârtie, pe cele care conţineau carnea şi cârnatul. Incepând din ziua a şasea, a apărut reflexul salivar la mirosul prafului de carne. Reflexul alimentar artificial la camfor a apărut evident din a patrusprezecea zi după operaţie, înaintea tuturor celorlalte reflexe condiţionate artificiale, dela piele, ureche şi ochi. Reflexele olfactive artificiale apăreau dela prima încercare, adică ele nu se formau din nou, ci se restabileau.

In sfârşit, ne-am pus problema naturii aşa numitei regiuni motorii din scoarţa emisferei. Ce reprezintă ea oare? Este ea un analizator al excitaţiilor venite dela aparatul locomotor al organismului în cursul activităţii sale complexe şi fine, tot aşa după cum alte regiuni din scoarţă constitue analizatori ai excitaţiilor ce vin dinafară la organism, sau este o regiune complet deosebită de celelalte, având un caracter efector? Cu alte cuvinte, prin funcţia sa fiziologică, corespunde ea oare jumătăţii anterioare, sau celei posterioare a măduvei? Se ştie că această problemă este aproape tot atât de veche ca şi însuşi faptul constatării regiunii motorii şi are, până în prezent, un mare număr de apărători ai primei soluţii. Noi am urmărit, conferind rolul de excitant condiţional unui anumit act motor şi stabilind prin experienţe topografia acestuia în scoarţă, să obţinem şi alte date pentru rezolvarea ei cu ajutorul metodei. Iată cum au fost executate

experiențele noastre (experiențele lui Crasnogorschi). Deoarece de aceste experiențe este legată problema importantă a structurii generale a emisferelor cerebrale, deoarece ele sunt destul de complexe prin montarea lor, în comparație cu toate celelalte experiențe cu privire la reflexele condiționate, mă consider în drept de a relata cât mai amănunțit aceste experiențe și de a întovărăși descrierea lor cu mai multe protocoale.

S'a elaborat un excitant condițional alimentar din flexiunea articulațiilor tibiotarsiene și metatarsofalangiene. Flexiunea se efectuează în felul următor: coapsa și gamba uneia din extremitățile posterioare erau imobilizate printr'o atelă de gips demontabilă, fixată pe un suport metalic, înșurubat la stativ. Mișcarea se producea în articulația metatarsofalangiană; se imobiliza de asemenea pe un suport special, tarsul și metatarsul. Flexiunea era efectuată cu un aparat sau cu mâna.

După ce reflexul a fost elaborat la flexia în articulația tibiotarsiană a extremității stângi, el a fost încercat pe cea dreaptă. El s'a reprodus și aci dela sine, așa cum am văzut-o în cazul excitațiilor condiționale cutanate. Apoi s'a întreprins elaborarea diferențierii pe extremitatea stângă a flexiei articulației falangiene de flexia celei tibiotarsiene, animalul fiind hrănit numai în cursul flexiei în articulația falangiană. Diferențierea a fost realizată după 42 de întăriri ale flexiei în articulația falangiană și 74 de repetări ale flexiei în articulația tibiotarsiană, neînsoțite de excitantul necondițional. Diferențierea a fost prezentă dela sine și la extremitatea dreaptă. Aceasta nu era însă, firește, ceea ce noi așteptam. In cursul flexiei participa obligator și excitația cutanată mecanică, care putea singură să determine efectul condiționat. Era deci necesar s'o diferențiem de actul flexiei. De aceea, s'au aplicat cele mai diverse forme de excitație mecanică a pielei: atingeri, presiune, cuprindere, întindere ritmică a pielei de pe o parte a articulației și plicaturarea ei pe cea opusă (așa cum aceasta are loc aproximativ în flexie). Ultimul procedeu acționa cel mai puternic. Fiind repetate singure, fără flexie, animalul nefiind hrănit, firește, toate aceste procedee au devenit în cele din urmă complet inactive. Flexia continua să acționeze. Insă nici aceasta nu ne-a părut suficient de convingător, în ceea ce privește participarea obligatorie a însuși actului de flexie în excitantul nostru condițional. S'ar putea ca prin toate variațiile noastre de excitație mecanică, noi să nu o fi reprodus complet, așa cum ea are loc în cursul flexiei. Era necesară o altă dovadă și mai indiscutabilă, că actul de flexie a fost într'adevăr transformat de noi în excitant condițional. Noi am crezut că putem avea această dovadă în cazul unei excluderi complete a componenței cutanate prin extirparea acelei părți din analizatorul cutânat, despre care știam că la nivelul ei se află localizate excitațiile cutanate ale extremității posterioare, și anume gg. coronarius și ectosylvius. S'au elaborat în prealabil, reflexe condiționate alimentare la excitația me-

canică a cinci locuri pe pielea extremităţii posterioare şi la un sunet de 500 de vibraţii pe secundă. După operaţia făcută de partea stângă, primul reflex condiţionat la sunet a apărut în a şaptea zi. Prima încercare de flexie pe partea dreaptă s'a arătat inactivă în a opta zi după operaţie. A doua încercare, în schimb, a dat două picături în 30 de secunde, în aceeaşi experienţă. In a zecea zi, s'au obţinut trei picături. Acţiunea simultană a celor cinci aparate de excitaţie mecanică a pielei, încercate în aceeaşi zi pe aceeaşi extremitate, a dat un efect salivar nul. In a douăsprezecea zi, atunci când reflexul la flexie ajunsese să dea cinci picături, atât excitaţia mecanică prin cele cinci aparate, cât şi întinderea şi plicaturarea pielei pe articulaţie rămâneau cu un efect nul. In a treizecea zi, întinderea şi plicaturarea pielei pe articulaţie inhibau excitaţia prin sunet aplicată simultan cu ele. Prin urmare, excitaţia mecanică nu acţiona pozitiv, ci în mod inhibitor. In a cincisprezecea şi a şasesprezecea zi, când extremitatea posterioară stângă s'a eliberat de acţiunea inhibitorie a operaţiei, şi excitaţia mecanică aplicată numai pe ea dădea un efect salivar important, aceeaşi excitaţie mecanică a acestei extremităţi, practicată simultan cu întinderea şi plicaturarea pielei de pe articulaţia falangiană dreaptă, devenea nulă. Prin urmare, excitaţia mecanică, aplicată pe extremitatea dreaptă, care continua să rămână sub influenţa operaţiei, nu era pozitivă, ci inhibitorie. In schimb, flexia era întotdeauna însoţită de o secreţie de salivă. Iată protocoalele câtorva din aceste experienţe.

A opta zi după operaţie

Intervale de timp în minute între excitaţii	Excitaţia condiţională timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături
—	Sunet	2
10	Flexia articulaţiei falangiene drepte	0
4	Idem	2
7	Excitaţia mecanică a piciorului stâng	0
4	Flexia articulaţiei falangiene drepte	2
7	Idem	1

A douăsprezecea zi după operaţie

Intervale de timp în minute între excitaţii	Excitaţia condiţională timp de 30 de secunde	Secreţia de salivă în picături
—	Flexia articulaţiei falangiene drepte	2
6	Excitaţia mecanică a labei stângi cu cinci aparate	0
12	Idem	0
8	Sunet	7
7	Flexia articulaţiei falangiene drepte	5
6	Intinderea şi plicaturarea pielei pe articulaţia dreaptă	0

A cincisprezecea zi după operație

—	Flexia articulației falangiene drepte	5
6	Intinderea și plicaturarea pielei pe articulația dreaptă	0
20	Flexia articulației falangiene drepte	1
6	Idem	3
6	Excitația mecanică a piciorului stâng	4
6	Excitația mecanică a piciorului drept	0
6	Excitația mecanică a piciorului stâng + întinderea și plicaturarea pielei pe articulația dreaptă	0 2
6	Excitația mecanică a piciorului stâng	

A șasesprezecea zi după operație

—	Flexia articulației falangiene drepte	4,5
7	Excitația mecanică a piciorului stâng	5
7	Excitația mecanică a piciorului stâng + întinderea și plicaturarea pielei pe articulația dreaptă	0
6	Excitația mecanică a piciorului stâng	4

Aceste experiențe ne permit să tragem două concluzii: în primul rând, actul motor singur, fără participarea componentei cutanate, poate fi transformat în excitant condițional, iar în al doilea rând, excitația determinată de actul motor și excitația cutanată mecanică posedă în scoarță regiuni diferite de proiecție. Cunoaștem regiunea pentru excitația cutanată mecanică. Unde este atunci regiunea pentru actul motor? Experiențele făcute pe un alt câine dau răspunsurile necesare.

Noi dispuneam de un câine, la care cu două luni și ceva în urmă s'a extirpat conștiincios g. sygmoideus dexter la care au rămas tot timpul după operație turburări motorii pronunțate în ambele extremități din partea stângă. Leziunea g. sygmoidei sinister era foarte puțin însemnată și nu se manifesta prin nimic la extremitățile părții drepte. Reflexele cutanate mecanice erau normale pe toată suprafața corpului. De partea dreaptă, s'a întreprins elaborarea unui reflex condiționat alimentar la flexia articulației falangiene. El a fost repede elaborat. Acum el a început să fie diferențiat de componenta cutanată, aplicându-se variațiile menționate mai sus ale excitațiilor mecanice ale pielei la nivelul articulației, fără a le însoți firește de reflexul necondiționat. Diferențierea, care nu era însă întotdeauna completă, s'a elaborat după o lună. Iată exemplul ei.

Intervalul de timp n minute între excitații	Excitația condiționalä timp de 30 de secunde	Secreția de salivă în picături
—	Flexia articulației drepte	6
11	Intinderea și plicaturarea pielei pe articulația dreaptă	3
3	Idem	1
6	Flexia articulației drepte	5
8	Intinderea și plicaturarea pielei pe articulația dreaptă	0
3	Flexia articulației drepte	6

Intinderea și plicaturarea pielei, pe articulația falangiană de partea stângă, s'au dovedit de asemenea complet inactive în virtutea raporturilor mai sus menționate. De această parte însă lipsea de asemenea reflexul la flexie. Când flexia a fost însă întărită, ulterior, excitația mecanică singură căpăta de asemenea acțiune secretorie salivară. Experiența trebuia interpretată în sensul că flexia de partea stângă nu acționa ca atare, în schimb întărirea ei desinhiba componenta cutanată de neevitat în cursul flexiei. Ulterior, deși s'a continuat cu insistență procedeul de diferențiere, nu am reușit să obținem un reflex condiționat la flexie, separat de excitația pielei. De îndată ce efectul excitației pielei era anihilat, dispărea și reflexul dela flexie. In cazul întăririi, revenea reflexul dela piele. In schimb, de partea dreaptă, diferențierea între flexie și excitație cutanată apărea constant și perfect evident. Iată un exemplu.

Intervalul de timp în minute între excitații	Excitația condiționalä timp de 30 de secunde	Secreția de salivă în picături
—	Flexia de partea dreaptă	8
7	Intinderea și plicaturarea pielei de partea dreaptă	2
1,5	Idem	1
1,5	Flexia de partea dreaptă	8
1,5	Intinderea și plicaturarea pielei de partea stângă	7
1,5	Idem	6
1,5	"	4
1,5	"	3
1,5	"	1,5
1,5	Flexia de partea stângă	0,5
6	Intinderea și plicaturarea pielei de partea stângă	4
1,5	Idem	1
1,5	"	1
1,5	Flexia de partea stângă	0

In toate modalitățile acestei experiențe, flexia de ambele părți era însoțită de hrănire, pe când excitația pielei — nu.

Aceste experienţe arată că g. sygmoideus este regiunea de proiecţie a excitaţiilor care vin dela aparatul locomotor atunci când el lucrează. Din păcate, noi n'am continuat şi n'am variat ulterior experienţele descrise. Fireşte, este necesar ca ele să fie repetate şi confirmate. Dacă ne bazăm pe ele, trebue să admitem că regiunea motorie din scoarţă este un analizator al energiei locomotorii a organismului, tot aşa după cum alte regiuni din scoarţă sunt analizatori ai diverselor feluri de energie dinafară, care acţionează asupra organismului. Privind astfel problema, emisferele reprezintă ca atare, un analizator uriaş atât al lumii dinafară, cât şi al lumii interne a organismului. Ceea ce trebue admis cu privire la activitatea locomotorie, poate fi, pe bună dreptate, extins asupra unei activităţi mult mai mari, dacă nu chiar asupra întregei activităţi a organismului. Rolul uriaş pe care-l are sugestia, cu cazurile sale ieşite din comun, cum ar fi falsa graviditate, pot fi înţelese fiziologic numai dacă admitem existenţa unui analizator cortical, care în mod obişnuit este puţin divizat şi nedefinit, un analizator al activităţii întregului organism.

PRELEGEREA A DOUAZECI ŞI UNA

STARILE PATOLOGICE ALE EMISFERELOR CEREBRALE, DETERMINATE DE INTERVENŢIILE CHIRURGICALE: i) INCERCARE DE A PROVOCA DEVIERI DELA COMPORTAREA NORMALA A ANIMALULUI PRIN EXTIRPARI PARŢIALE ALE SCOARŢEI EMISFERELOR CEREBRALE

D-lor! Ştim că extirparea totală a emisferelor transformă câinele într'o maşină reflexă oarecum simplă, care dispune de un număr relativ redus de reflexe necondiţionate dinafară şi care este lipsită, în raporturile cu lumea exterioară, de acea activitate complexă şi fină, a cărei bază este constituită de nenumăratele reflexe condiţionate, reprezentând funcţia supremă a emisferelor. Pe de altă parte, deţinem unele date cu privire la rolul unor anumite părţi din emisfere, părţi denumite analizatori, a căror activitate îmbinată condiţionează echilibrul perfect dintre organism şi mediul înconjurător, adică determină comportarea animalului. Pentru a ne apropia de o înţelegere mai mult sau mai puţin completă a activităţii fiziologice a emisferelor, în totalitatea lor, nu este lipsit de utilitate să recurgem între altele, la observarea şi analizarea stărilor animalului, atât după extirparea unor porţiuni întinse ale emisferelor cerebrale, care a decurs în mod fericit, adică fără complicaţii, cât şi în cazul în care emisferele

sunt turburate secundar, în mod important, de proliferarea ţesutului cicatricial, sau de alte consecinţe secundare ale intervenţiei. Cu alte cuvinte, aceasta înseamnă să tindem din ce în ce mai mult să reducem, în fiecare caz, modificările constatate în comportarea generală a animalului, la diversele turburări şi desechilibre în mecanismul emisferelor cerebrale.

Voiu consacra prelegerea de faţă acestei probleme, trecând dela cazurile simple, la cele mai complicate.

La un câine (experienţele lui O r b e l i) au fost extirpate jumătăţile superioare ale celor două emisfere la înălţimea vârfului g. sylviaticus. Extirparea a fost făcută printr'o singură incizie de fiecare parte, astfel încât bucata extirpată arată în mod precis dimensiunile ablaţiei din massa emisferelor. La două săptămâni după a doua operaţie (operaţiile pe cele două părţi au fost efectuate la un mare interval de timp) câinele prezenta o stare care a rămas apoi nemodificată până la sfârşitul cercetărilor făcute asupra lui (patru luni). Acest animal era şi acum extrem de mobil, răspundea repede dacă era chemat, se întorcea cu uşurinţă, îndreptându-se imediat către cel care-l chema. La prima vedere, acest câine nu putea fi deosebit de un animal normal. Numai la o observaţie atentă se constata o oarecare ataxie în extremităţi, care erau aruncate în sus şi lovite de pământ în fugă mai mult decât în mod obişnuit, iar în cazul când era pus să umble pe o podea netedă sau umedă, ele alunecau adesea. Inafară de aceasta, câinele efectua mişcări particulare ale capului, atunci când se îndrepta spre un loc oarecare. Numai rareori el se lovea de obiectele care se găseau în drumul său. De îndată însă ce se producea acest lucru, devenea evidentă la câine o stare anormală surprinzătoare. El se dovedea complet neputincios, chiar dacă se ciocnea de piciorul îngust al mesei. Mult timp, el se poticnea de acesta până când îl evita printr'o mişcare laterală întâmplătoare, şi numai astfel căpăta posibilitatea de a-şi continua drumul. Fiind aşezat cu jumătatea anterioară a corpului pe un scaun, el se prăbuşea de pe scaun pe flanc, printr'o mişcare desordonată, atunci când era chemat, sau, mişcându-se înainte, se culca cu abdomenul pe scaun şi agitând picioarele în aer, nu putea să facă nimic mai mult, etc., etc. Reflexele condiţionate care existau înainte de a doua operaţie s'au restabilit curând după ea şi s'au putut elabora lesne altele noi, la miros şi lumină. Reflexul condiţionat cutanat mecanic nu s'a restabilit, iar cel termic (la răcire) nu a putut fi elaborat. Reflexele necondiţionate la diverse excitaţii ale pielei (scuturare, retragerea extremităţilor, scheunatul, întoarcerea capului către locul de acţiune al aparatului de excitaţie mecanică şi de răcire) erau prezente. Cum trebue înţeles mecanismul devierii dela comportarea normală la acest câine, dacă ţinem seama de funcţia analizatorilor? Activitatea analizatorilor olfactivi şi acustici era prezentă în toată amploarea. Acelaşi lucru îl putem spune, cu o mică rezervă, şi în ce pri-

veşte analizatorul optic. Ţinând seama de orientarea perfectă a câinelui cu ajutorul ochiului şi al mişcărilor particulare ale capului în cursul deplasărilor, trebue să admitem că după operaţie, la câine, a rămas intactă o parte redusă a regiunii speciale a analizatorului optic, care făcea posibilă analiza şi sinteza superioară a excitaţiilor optice, dacă poziţia capului era cea corespunzătoare. Analizatorul motor a suferit în mod radical. Funcţia locomotorie generală, care era legată de părţile creierului situate sub emisfere, s'a păstrat evident, în mod perfect, pe când activitatea fină şi de amănunt a musculaturii scheletale, cel puţin a acelei părţi care e bazată pe reflexele condiţionate, a dispărut. Chestiunea analizatorului cutanat ni se prezintă deocamdată lipsită de claritate. Fără îndoială că faptul pierderii orientării motorii, în cazul în care câinele întâlneşte un obstacol în drumul său, ar concorda perfect cu absenţa unor semnale corecte dela piele. Absenţa reflexelor condiţionate cutanate mecanice, după această operaţie, este în oarecare contradicţie cu celelalte experienţe făcute de noi cu privire la topografia analizatorului cutanat. Se impune un control special asupra acestui punct, prin cercetarea tuturor punctelor cutanate.

Aşa dar, privită în general, comportarea câinelui a rămas normală, atât în mediul natural general, cât şi în cel social, cu excepţia acelei turburări particulare manifestată în ocolirea obstacolelor mecanice întâlnite în drum. Un câine operat în acest fel, adică complet lipsit de o massă determinată şi importantă din emisferele cerebrale, prezintă un deosebit interes în vederea unei analize mai amănunţite şi mai precise decât cea pe care am făcut-o asupra lui într'o perioadă mai precoce în munca noastră.

La o serie de alţi câini, pe care i-am menţionat înainte, a fost extirpată jumătatea posterioară mai mare a emisferelor, după linia arătată mai sus, care începe sus înapoia g. sygmoidei şi se termină jos, înaintea fisurei fossae sylvii. Revin acum la aceşti câini, pentru a atrage atenţia asupra acelor laturi din comportarea lor, care nu şi-au găsit locul în expunerea precedentă. Vă amintesc că la aceşti câini, sinteza şi analiza superioară, atât a excitaţiilor acustice, cât şi a celor optice, era absentă, dar exista analiza diverselor feluri de sunete şi analiza intensităţii luminării şi a formelor. Indată după operaţia definitivă, ei dormeau aproape tot timpul, iar apoi, în tot restul vieţii (unul timp de 3 ani) îşi petreceau timpul mai ales dormind şi de aceea se îngrăşau repede, dacă erau bine hrăniţi. Atunci când erau flămânzi, ei găseau hrana, cum am spus-o mai sus, exclusiv cu ajutorul analizatorilor olfactivi şi cutanaţi. Deosebit de uimitoare era activitatea combinată a analizatorului cutanat mecanic şi a celui motor. Atunci când animalul se găsea în mijlocul bucăţelelor de carne împrăştiate pe jos sau suspendate pe sforicele la diverse înălţimi, era suficientă cea mai mică atingere pe o parte oarecare a corpului cu bucata de carne, pen-

tru a provoca o mişcare extrem de precisă a corpului către punctul unde se găsea acea bucată şi apucarea ei cu gura. Trebue, în sfârşit, să menţionăm în mod special comportarea absolut indiferentă a acestor câini faţă de alţi câini şi faţă de oameni, inclusiv faţă de stăpânul-experimentator. Nu este greu să ne reprezentăm marea pasivitate vitală (menţionată înainte de Goltz) şi tendinţa mare la somn prezentate de aceste animale, din moment ce activitatea celor mai importanţi analizatori dela distanţă— acustic şi optic — era în mare parte pierdută. Tot astfel devine perfect inteligibil caracterul extrem de rafinat al activităţii analizatorilor olfactiv, cutanat şi motor, rămaşi intacţi. Această din urmă particularitate se impune atenţiei noastre. Care este semnificaţia ei? Reprezintă ea, oare, un fenomen particular din cadrul pasivităţii vitale generale, din scăderea generală a energiei sau — ceea ce este mai probabil — un rezultat special după dispariţia atât a excitaţiilor acustice şi optice complexe, considerate ca excitaţii predominant sociale, cât şi — poate — a reflexelor condiţionate catenare? In starea în care se găsesc, în acest moment, cunoştinţele noastre despre activitatea nervoasă superioară, această problemă ar putea fi cercetată în mod serios, şi ea merită să fie cercetată.

Trec acum la cazul cel mai complex şi cel mai instructiv, la cazul în care s'au extirpat jumătăţile anterioare ale celor două emisfere, după linia mai sus arătată. Comportarea acestor animale este extrem de deviată dela normal; analizarea ei este excepţional de interesantă. De aceea, mă voiu opri în mod deosebit asupra ei. Noi am avut doi câini de acest fel, care au trăit destul de mult timp (aproape un an). La ambii câini, operaţia a fost executată în doi timpi, la început de o parte, iar apoi, după un interval de câteva luni, de partea cealaltă. La început, voiu descrie cât mai complet primul câine (experienţele lui V. A. Demidov), iar apoi voiu face completările necesare cu privire la cel de al doilea (experienţele lui N. M. Saturnov şi S. P. Curaev).

După a doua operaţie, câinele dormea aproape continuu, trezindu-se doar înaintea micţiunii şi defecaţiei. Alimentele erau administrate animalului printr'o fistulă gastrică. instituită înaintea celei de a doua operaţii cerebrale. Numai începând cu a treia săptămână după operaţie, câinele a început să se ridice şi să stea în picioare, dar el rămânea scurtă vreme în picioare, după care, clătinându-se, cădea. După aproximativ o lună, el a început să umble, dar degetele îi alunecau, iar extremităţile i se încrucişau. După încă o lună, mersul şi fuga au devenit aproape normale, dar atunci când câinele se întorcea brusc, abia se putea menţine în picioare. Intâlnind obstacole, câinele executa mişcări desordonate, mişcându-se când înainte, când înapoi, sau înclinându-se lateral, învingând uneori întâmplător singur obstacolul. In majoritatea cazurilor însă, el trebuia ajutat.

Inafară de aceasta, atenţia noastră era atrasă de imposibilitatea manifestată de câine de a combina diverse mişcări în acelaşi timp, ceea ce făcea ca el să-şi piardă echilibrul şi să cadă. Această particularitate a rămas nemodificată la câine până la sfârşitul vieţii. Numai după două săptămâni dela operaţie, el a început să mănânce singur laptele, atunci când gura lui era pusă în contact cu acesta. De altfel, în tot restul vieţii, el nu începea să mănânce decât atunci când hrana venea în contact cu mucoasa buzelor, cu obrajii, dar mai ales cu mucoasa limbii. Atingerea pielei din jurul gurii, cu hrană, nu provoca actul mâncării. Mai târziu, atunci când câinele era flămând, el intra într'o stare de excitaţie şi apuca cu gura tot ce se afla în apropiere, chiar şi propria lui labă; după ce muşca, începea să schiaune. Imediat ce începea să mănânce, câinele deosebea vădit substanţele comestibile de cele necomestibile, cum ar fi nisipul, sau cele care conţineau diverse adausuri,cum ar fi de exemplu chinina, un procent mare de acid, sare, etc. Reacţia motorie la atingerea pielei a apărut la circa două săptămâni după operaţie. Apoi excitabilitatea cutanată a crescut tot mai mult. După 2—3 luni, o atingere a animalului în timp ce era aşezat în stativ, sau în timp ce era scos din stativ, sau chiar simpla mângâiere, aduceau câinele într'o stare de excitaţie foarte puternică. El se smucea, lătra şi-şi arăta colţii. Tot astfel, în timpul mişcărilor, în cursul cărora el venea în atingere cu diversele obiecte, sau în curte, atunci când vântul îi mişca părul, când cădeau asupra lui picături de ploaie, apărea de asemenea o excitaţie motorie. Este interesant că în timpul acestor stări de excitaţie, mângâierea aplicată pe cap sau gât liniştea animalul, care uneori adormea chiar în cursul lor. In cazul scărpinării unor anumite locuri de pe piele, apărea precis un reflex de scărpinare. Se întâmpla adeseori să observăm în acest caz apariţia, sau intensificarea reflexului, dacă scărpinarea era slabă, datorită unei excitaţii acustice produse simultan, fenomen numit Bahnungsreflex. Reacţia motorie la sunete, adică ciulirea şi scuturarea urechilor, a apărut numai după o lună şi jumătate după operaţie. Apoi reacţia la sunete s'a intensificat continuu, devenind uneori extremă. Câinele intra într'o stare de excitaţie intensă, chiar şi la sunete relativ slabe. Sub acţiunea unei lumini puternice, el închidea ochii şi întorcea capul. Nu a existat niciodată vreun fel de reacţie la mirosuri, deoarece la acest câine s'au extirpat bilateral bulbii şi tractusurile olfactive. Noi am reuşit să observăm un reflex sexual în cursul unor încercări speciale. Nu se constata niciun fel de raporturi speciale, nici pozitive, nici negative, nici faţă de alte animale, nici faţă de oameni. Câinele prezenta uneori accese nemotivate, care se manifestau prin tremurătura întregului corp, convulsii cronice ale maxilarelor şi o rotaţie forţată a capului într'o parte,

care se terminau cu o micţiune şi defecaţie involuntară. Nu se constatau convulsii ale corpului şi ale extremităţilor, iar animalul nu cădea jos. Accesul dura 1—2 minute. După acces, animalul devenea excitat: el alerga, se agita şi lătra, apoi se liniştea, devenea somnoros şi curând adormea adânc.

In felul acesta, judecând după activitatea musculaturii scheletale, câinele nostru se dovedea complet lipsit de activitatea nervoasă superioară, reprezentând ca atare o maşină reflexă foarte simplificată, departe de a fi perfectă. Semănând în multe privinţe cu un câine lipsit complet de emisfere, el îi este chiar inferior sub raportul locomoţiunii, deoarece câinele fără emisfere începe mai curând să se scoale în picioare şi să umble după operaţie şi îşi păstrează mai bine echilibrul, în cursul diverselor mişcări, decât câinele nostru. Se pare că din activitatea reflexelor condiţionate nu a rămas nicio urmă. Oare lucrurile se prezintă într'adevăr aşa? Să încercăm să analizăm starea lui cu ajutorul unui alt indicator, în afara musculaturii scheletale. Să ne adresăm glandei salivare, acest organ care participă întotdeauna, la noi, în cercetarea activităţii nervoase superioare.

Reflexul salivar necondiţionat dispărea, de asemenea, complet, imediat după operaţie, dar apoi el se restabilea repede, la început întru câtva deviat dela normal, dar apoi, cu timpul, aceste devieri se amendau. Nu am reuşit să obţinem reflexe salivare pozitive dela excitaţii venind din ochi, ureche şi piele, cu toate măsurile energice pe care le-am luat în acest scop. Astfel, animalul a primit un timp îndelungat toată hrana lui zilnică numai la sunetul apei în clocot. Cu toate acestea, nu s'a obţinut un reflex condiţionat salivar indiscutabil după ce acest procedeu a fost aplicat de cinci sute de ori. Atunci, noi am cercetat excitaţiile de pe suprafaţa receptoare, despre care am vorbit înainte, aceasta dovedindu-se cea mai rezistentă din toate celelalte suprafeţe, în cursul diferitelor turburări ale emisferelor cerebrale, şi anume, am cercetat excitaţiile pe suprafaţa bucală, sub forma reflexului condiţionat la apă. Voiu prezenta acum aceste experienţe în amănunt. Din cele prezentate mai înainte, ştim că un reflex important, la apa introdusă în gură se obţine numai după ce am introdus în prealabil, în gură, substanţe cu gust neplăcut, sub formă de soluţii apoase, cum ar fi de exemplu acidul, deoarece apa, ca atare, nu provoacă de loc, sau provoacă numai o secreţie minimă de salivă. După numeroase introduceri de acid la câinele nostru, apa a manifestat pentru prima oară o acţiune de secreţie salivară importantă, la aproximativ o lună după operaţie. La 50 de zile după operaţie, s'au iniţiat experienţe sistematice cu reflexul la apă. Când acidul era turnat frecvent zi de zi, atunci,

în ziua experienţei, apa aplicată în experienţă ca prim excitant, adică fără să fie precedată de introducerea acidului, determina o secreţie abundentă de salivă de 16 şi mai multe picături într'un minut. Această secreţie de salivă dispărea, dacă se turna repetat numai apa. Iată exemple de experienţe de acest fel.

Experienţa din 29. XII. 1908
(A doua operaţie la 23. IX. 1908)

Timpul	Excitantul	Secreţia de salivă în picături pe minut
3 h. 20 min.	Apă	16
25 „	Idem	16
30 „	„	2
35 „	„	4
33 „	Soluţie de acid clorhidric 0,25%	Secreţie abundentă de salivă
41 „	Apă	9
45 „	Idem	6
54 „	Soluţie de acid clorhidric	Secreţie abundentă de salivă
4 h. 00 „	Apă	8
05 „	Idem	9
10 „	„	2
15 „	„	2
20 „	„	0

Experienţa din 1. I. 1909

Timpul	Excitantul	Secreţia de salivă în picături pe minut
12 h. 22 min.	Apă	5
27 „	Idem	2
32 „	„	Urme
37 „	„	0
42 „	Soluţie de acid clorhidric	Secreţie abundentă de salivă
50 „	Apă	3
55 „	Idem	3
1 h. 00 „	„	2
05 „	„	0
10 „	Soluţie de acid clorhidric	Secreţie abundentă de salivă
16 „	Idem	Idem
24 „	Apă	9

Aceasta constitue, pare-se, stingerea reflexului condiţionat la apă. Reflexul condiţionat la apă era inhibat tot atât de lesne, ca şi reflexele condiţionate în genere, de orice reflex supra-adăugat (inhibiţia externă). Iată exemple.

Experienţa din 25. IV. 1909

Timpul	Excitantul	Secreţia de salivă în picături pe minut
11 h. 15 min.	Apă	13
23 „	Soluţie de acid clorhidric	Secreţie abundentă de salivă
32 „	Soluţie de zahăr 10%	Idem
36 „	Apă	1
54 „	Idem	10

Experienţa din 5. I. 1909

Timpul	Excitantul	Secreţia de salivă în picături pe minut
11 h. 25 min.	Apă	12
30 „	Apă + sunet puternic	3
35 „	Apă	16

Această inhibiţie (externă) nu este însă caracteristică pentru reflexele condiţionate, deoarece în acelaşi fel se inhibă şi toate reflexele necondiţionate. De aceea, s'a întreprins elaborarea unui agent condiţional inhibitor, adică a unei modalităţi de inhibiţie internă, un excitant condiţional negativ. Ce urma să devină agent inhibitor? Se socotea că agenţii, care se referă la alt analizator, nedevenind excitanţi condiţionali pozitivi, ar putea să devină negativi. Am întâlnit câteva exemple de acest fel, în prelegerile precedente. Ipoteza s'a justificat. Excitanţii acustici şi optici au putut fi transformaţi în agenţi inhibitori. Turnarea apei, făcută simultan cu producerea unui anumit sunet, a devenit o combinaţie inhibitorie constantă, după 64 de repetări.

Iată exemple.

Experienţa din 2. II. 1909

Timpul	Excitantul	Secreţia de salivă în picături pe minut
10 h. 25 min.	Soluţie de acid clorhidric	Secreţie abundentă de salivă
34 „	Idem	Idem
46 „	Apă	9
55 „	Soluţie de acid clorhidric	Secreţie abundentă de salivă
11 h. 04 „	Idem	Idem
16 „	Apa + sunet	2
26 „	Soluţie de acid clorhidric	Secreţie abundentă de salivă
35 „	Idem	Idem
48	Apă	10

Experienţa din 16. II. 1909

Timpul	Excitantul	Secreţia de salivă în picături pe minut
10 h. 25 min.	Soluţie de acid clorhidric	Secreţie abundentă de salivă
36 „	Idem	Idem
47 „	Apă + sunet	0
55 „	Soluţie de acid clorhidric	Secreţie abundentă de salivă
11 h. 04 „	Idem	Idem
16 „	Apă	6
24 „	Soluţie de acid clorhidric	Secreţie abundentă de salivă
34 „	Idem	Idem
45 „	Apă + sunet	0

S'a obţinut acelaşi lucru şi în cazul în care se lumina puternic camera, atunci când se turna apa, dacă acidul era turnat într'o cameră întunecată. De astă dată inhibiţia condiţionată s'a desvoltat mai repede. Iată experienţa în care turnarea apei, odată cu o luminare puternică este repetată a şasesprezecea oară:

Experienţa din 13. III. 1909

Timpul	Excitantul	Secreţia de salivă în picături pe minut
11 h. 32 min.	Apă	23
33 „	Soluţie de acid clorhidric	Secreţie abundentă de salivă
40 „	Apă	26
41 „	Soluţie de acid clorhidric	Secreţie abundentă de salivă
48 „	Idem	Idem
57 „	Apă + luminare	0
12 h. 06 „	Soluţie de acid clorhidric	Secreţie abundentă de salivă
14 „	Apă + luminare	0,5

In sfârşit, s'a cercetat desinhibiţia. Ea a apărut, de asemenea, perfect evidentă în condiţiile corespunzătoare. Iată experienţa montată în faţa unui public numeros, la şedinţa Societăţii medicilor ruşi din St. Petersburg, la 19.III.1909.

Timpul	Excitantul	Secreţia de salivă în picături pe minut
8 h. 09 min. seara	Soluţie de acid clorhidric	Secreţie abundentă de salivă
20 „	Apă	12
24 „	Idem	3
28 „	„	0,5
32 „	Carne crudă	Secreţie redusă de salivă
36 „	Apă	14
49 „	Idem	0,5

Excitaţia prin carne a desinhibat reflexul stins la apă, numai pentru timpul imediat ce a urmat acţiunii sale, iar mai târziu stingerea s'a restabilit pentru un timp anumit, aşa după cum aceasta se observă în mod obişnuit.

In felul acesta, am descoperit şi la acest câine prezenţa unei activităţi reflex-condiţionate.

Trec acum la un alt câine asemănător. Acest câine a fost operat într'un mod oarecum diferit şi anume: în cursul extirpării jumătăţii anterioare a celor două emisfere, după linia arătată, s'au cruţat, pe cât posibil, bulbii şi tractusurile olfactive, deoarece, pentru mai multă convingere, am socotit necesar să avem alături de reflexul condiţionat la apă şi un reflex condiţionat la miros.

Am constatat ceea ce aşteptam. La acest câine, în afara reflexului condiţionat la apă, s'a restabilit de asemenea, reflexul alimentar salivar condiţionat, existent înainte de operaţie la mirosul de camfor. Fireşte, era prezent şi reflexul salivar condiţionat natural la hrană. Aceasta îl făcea pe câine să se întindă sau să se mişte în direcţia hranei şi el putea apuca întâmplător hrana care se găsea în apropierea lui. De altfel, la aceasta şi la alte câteva particularităţi secundare, se limita diferenţa în comportarea acestui câine, faţă de comportarea primului. Atitudinea câinelui faţă de alte animale şi faţă de oameni rămânea absolut indiferentă. Neputinţa în care se găsea faţă de obstacole mecanice şi locomoţiunea defectuoasă erau la fel de evident exprimate. Acest câine era, în general, tot atât de invalid, adică tot atât de incapabil să trăiască fără ajutor dinafară ca şi celălalt. Nu am putut obţine reflexe condiţionate pozitive la excitaţii care se raportau la alţi analizatori.

Nu ne rămâne decât să adăugăm că, la autopsia făcută la cei doi câini, s'a constatat că jumătatea posterioară a emisferelor rămase era vădit atrofiată.

Mi se pare că comportarea acestor câini este mai mult sau mai puţin clară, adică accesibilă analizei din punctul de vedere al dispariţiei func-

ţiei analizatorilor distruşi şi turburaţi, aşa cum aceasta s'a constatat prin cercetarea reflexelor condiţionate şi prin datele de autopsie. Toate extremităţile corticale ale analizatorilor, în afara celor bucale la primul şi a celor bucale şi olfactive la cel de al doilea, nu funcţionau de loc, sau funcţionau numai limitat sub forma inhibiţiei. Prin urmare, câinii erau lipsiţi de un număr uriaş de excitaţii venind din lumea înconjurătoare, care determină de obiceiu activitatea normală şi complexă a animalelor. La primul câine, rămăsese activ numai analizatorul, acesta fiind cel mai limitat în raporturile sale cu mediul înconjurător. La celălalt, acţiona înafară de acesta şi un analizator dela distanţă şi anume cel olfactiv, care este deosebit de desvoltat la câini. De astă dată însă el funcţiona slab, cu o constanţă relativă. Putem presupune că aceasta s'a produs, fie din cauză că şi acest analizator a suferit întru câtva în urma operaţiei, fie că el se găsea mai mult sau mai puţin sub acţiunea inhibitorie a celorlalţi analizatori turburaţi, incapabili de o activitate pozitivă şi care răspundeau la excitaţiile dinafară printr'un proces iradiat de inhibiţie. Pe de altă parte, aparatul obişnuit şi cel mai important din punct de vedere funcţional al organismului, şi anume sistemul locomotor, era lipsit de posibilitatea de a-şi efectua munca în perfectă concordanţă cu condiţiile externe. In mod normal, activitatea lui este determinată de funcţia intim asociată a doi analizatori: cel cutanat extern, care semnalizează amănunţit relaţiile mecanice ale animalului în mediul înconjurător, şi cel intern motor, care analizează în mod detaliat şi sintetizează în mod complex actele motorii corespunzătoare. In cazul unei turburări profunde a primului şi a celui de al doilea, nu pot, fireşte, exista reacţii motorii precise corespunzătoare. Suntem întemeiaţi să presupunem că în scoarţă au rămas intacte unele părţi dispersate ale analizatorilor menţionaţi adineaori. S'ar cuveni poate să interpretăm astfel faptul că în cazul unei excitaţii, pe unele locuri ale pielei, se provoacă reflexe necondiţionate în mod evident pe seama activităţii etajelor inferioare, motorii, ale sistemului nervos central, cum ar fi de exemplu cel de apărare, de scărpinare, etc., pe când excitaţii de pe alte locuri (mângâierea pielei capului şi gâtului) produc, probabil, reflexe condiţionate inhibitorii (care neutralizează starea de excitaţie a animalului). Acelaşi fel de a vedea ar putea să explice bine şi diferenţa între câinii descrişi şi câinii complet lipsiţi de emisferele cerebrale; aceştia încep să se scoale, să stea şi să umble mult mai repede după operaţie şi manifestă, în general, mişcări mai puţin desordonate decât primii. Accesele epileptiforme, pe care le prezentau câinii de care ne ocupăm acum, sub forma convulsiei muşchilor capului, gâtului şi uneori ai trunchiului, însă niciodată a muşchilor extremităţilor, arată de asemenea existenţa unor resturi de analizatori motori. In ce priveşte absenţa, în special a reflexelor sociale, pot să mă refer la ceea ce am spus înainte.

Pentru aceste reflexe, este probabil nevoie mai ales de excitații complexe, care, firește, nu puteau exista la acești câini, din moment ce nu existau nici cele elementare pozitive. In felul acesta, la primul câine, numai glanda salivară, un organ cu un rol fiziologic secundar și rudimentar în ce privește relațiile cu lumea dinafară, în combinație cu analizatorul bucal rămas intact, legat de această glandă și care de asemenea este limitat, dovedesc că mecanismul scoarței cerebrale, adică activitatea nervoasă superioară a animalului, continuă să funcționeze.

Mă voiu opri la încă un câine, a cărui analiză ne-a ocupat de asemenea un timp îndelungat. El nu a prezentat imediat după operație, adică în urma extirpării unei anumite părți din emisfere, o deviere pronunțată dela comportarea normală; aceasta s'a manifestat sub acțiunea proliferării ulterioare a țesutului cicatricial, acțiune însoțită de accese convulsive frecvente, dar nu prea puternice. Numai ultimele accese, deosebit de puternice, la peste doi ani după operația cerebrală, au determinat moartea lui. Acest câine, tânăr, era foarte mobil, cu un sistem nervos puternic. Experiențele cu acest câine au început prin elaborarea exclusivă a reflexelor cutanate mecanice și cutanate termice, care, după cum am arătat mai înainte, predispun în special celulele corticale la trecerea în stare de inhibiție, deoarece — sub influența lor — animalul devine de obiceiu foarte repede somnoros și adoarme. Cu toate acestea, în stativ, acest câine rămânea tot timpul vioiu. Operația a fost executată în doi timpi, la 9 Martie și 28 Aprilie 1910. La început de o parte, iar apoi de cealaltă, au fost lezați gg, postcruciati. De abia acum, pentru scurtă vreme, s'a desvoltat o somnolență în cursul excitației locurilor pielei, care au suferit întru câtva de pe urma operației. Această somnolență a fost însă repede îndepărtată, prin introducerea unui excitant condițional suplimentar la sonerie. Micile defecte apărute imediat după operație s'au amendat repede aproape complet și câinele se comporta, în general, ca unul normal. La 11 Mai 1910, el a prezentat primul acces convulsiv. Prima lucrare făcută asupra lui s'a terminat către această dată și el a rămas ulterior un timp îndelungat pe lângă laborator, fără să fie supus la experiențe. In cursul verii, accesele convulsive s'au repetat, iar toamna și iarna, cel care îngrijea animalele a observat că acest câine se comportă deosebit și anume intră într'o stare de excitație puternică, mârâie, latră, își arată colții atunci când este atins, ceea ce nu se întâmplase niciodată mai înainte. Dela începutul lui Ianuarie 1911, acest câine începe să fie cercetat de noul nostru colaborator (S a t u r n o v). Comportarea lui generală se prezintă acum în felul următor. Scos din cușcă și așezat pe podea, într'o stare de excitație intensă, el se liniștește repede și rămâne pe același loc timp de zeci de minute, uneori o oră, mișcând numai capul și gâtul într'o parte și alta, adulmecând aerul. Apoi el se mișca înainte, sau în cerc și termina prin a urina sau a

defeca. Aceasta a condiţionat, probabil, deplasarea lui. Apoi el continua să stea pe acelaşi loc. Atunci când venea timpul obişnuit pentru alimentare, el începea să umble şi să adulmece. Vasul conţinând hrana, care i se punea în faţă, îl obliga de asemenea să se întindă în direcţia hranei şi să se mişte după ea, dacă aceasta era retrasă. Actul mâncării este perfect normal. Câinele stă ferm pe picioare, fără să se clatine. In cursul mişcărilor însă, extremităţile anterioare sunt întru câtva aruncate înainte, iar pe o podea netedă şi la întoarceri brusce, ele alunecă puţin, totuşi nu se întâmplă aproape niciodată ca el să cadă. Câinele dă uneori peste obstacole, iar alteori le evită. Nu am reuşit să constatăm un reflex sexual, deşi am repetat experienţele. El nu reacţionează când este chemat şi, în genere, nu manifestă niciun fel de relaţii obişnuite faţă de alţi câini sau faţă de oameni. Atingerea pielei câinelui pe toate locurile corpului, dar în special pe cap şi gât (probabil în special mişcarea perilor), indiferent cu ce este executată, cu mâna, cu obiectul de care s'a ciocnit animalul, atingerea unui alt animal, a vântului, a picăturilor de ploaie, produce îndată şi în mod obligator o stare de excitaţie foarte puternică, care se exprimă prin mârâit, lătrat, arătarea colţilor şi mişcări generale. De obiceiu, câinele ridică în acest caz capul în sus şi nu-l îndreaptă niciodată către locul unde s'a produs atingerea. In acelaşi timp, o atingere şi o presiune constantă asupra pielei, cum ar fi de exemplu cele produse de aparatele fixate pe pielea câinelui, sau de chingile de pe picioare, atunci când animalul stă în stativ, nu-l deranjează. Cum am mai spus-o, tot timpul cât câinele a trăit, el a prezentat în mod periodic accese convulsive generale repetate, după care se restabilea de obiceiu destul de repede.

Noi urmam să cercetăm activitatea reflex-condiţionată la acest animal curios şi să încercăm în felul acesta să elucidăm mecanismul nervos intim al comportării lui. Activitatea reflex-condiţionată s'a dovedit prezentă. Reflexele condiţionate erau alimentare. Foarte lesne şi repede s'a restabilit vechiul reflex la sonerie. După aceea s'a elaborat un reflex acustic nou, la sunetul tubului de orgă de 300 de vibraţii pe secundă. După el s'a obţinut un reflex la camfor. In acelaşi fel s'au elaborat diferenţierea la un sunet dintr'o terţă şi un agent inhibitor din bătăile metronomului la reflexul la camfor. Primul cercetător (S a t u r n o v), care a lucrat pe câinele bolnav, nu a reuşit însă să restabilească vechile reflexe condiţionate cutanate mecanice (existente înainte de boală). In cursul acestei cercetări s'a constatat că excitanţii condiţionali pozitivi au tendinţa să treacă în excitanţi inhibitori şi că procesul de inhibiţie este foarte inert, adică se repercutează un timp îndelungat asupra excitanţilor pozitivi.

Următorul cercetător (C u r a e v) al acestui câine, ţinând seama de particularitatea câinelui arătată adineori şi lucrând mai ales cu excitaţii

condiţionale izolate scurte, a obţinut fără greutate şi reflexe condiţionate cutanate mecanice. Tendinţa inhibitorie a sistemului nervos creştea însă continuu, odată cu repetarea şi intensificarea acceselor convulsive, până când, la 9 Mai 1912, accese puternice, care au continuat cu mici pauze aproape 12 ore, au omorît câinele.

Autopsia creierului a arătat următoarele: după scoaterea cicatricei, focarul din substanţa cerebrală cuprindea următoarele circumvoluţii: partea posterioară a g. postcruciati, porţiunile anterioare ale g. suprasplenialis, entolateralis şi ectolateralis, g. suprasylvius medius, jumătatea superioară a g. coronarius şi în parte g. ectosylvius medius. Inafară de aceasta, lobii occipitali şi temporali erau vădit atrofiaţi. Creierul prezintă aci dimensiuni mai mici, iar circumvoluţiile cerebrale sunt turtite. Lobii anteriori ai emisferelor au rămas aparent nemodificaţi.

Cum trebue interpretate devierile dela comportarea normală a câinelui, prin prisma acestor leziuni? Autopsia câinelui a arătat că leziunile şi turburările emisferelor au cuprins mai ales jumătatea posterioară a emisferelor cerebrale, atingând numai foarte puţin cea anterioară. In felul acesta, câinele trebuia să fie asemănător cu un câine lipsit de jumătatea posterioară a emisferelor, ceea ce s'a şi văzut în reflexele condiţionate. Din păcate, noi nu l-am cercetat sub raportul excitanţilor acustici şi optici complexi. Faptul că acest câine nu reacţiona când era chemat şi nu manifesta relaţii speciale nici faţă de alţi câini nici faţă de oameni, indica absenţa acestor reflexe. Faptul ar putea depinde şi de absenţa reflexelor catenare la un astfel de câine. Mersul, întru câtva defectuos, depindea, pare-se, de o leziune redusă a regiunii motorii. Este dificil să găsim o explicaţie satisfăcătoare faptului că acest câine stătea pe loc şi prezenta o reacţie ieşită din comun, atunci când pielea lui era atinsă. In ce priveşte prima eventualitate, ea ar putea fi pusă pe seama predominanţei indiscutabile a procesului inhibitor din scoarţă (sub influenţa exploziilor repetate de excitaţii) sau interpretată ca rezultat al unei anumite leziuni parţiale a analizatorului cutanat, cu atât mai mult cu cât capul şi gâtul şi-au păstrat mobilitatea lor obişnuită. Rămâne însă neînţeleasă reacţia la atingerea pielei câinelui. Este ea oare un reflex cortical, sau unul al etajelor cerebrale inferioare? Din moment ce există reflexe cutanate mecanice condiţionate, ultima eventualitate este puţin probabilă. In acest caz, cum am putea pune de acord excitabilitatea crescută a analizatorului cutanat cu predominanţa procesului inhibitor în scoarţă? Pentru a rezolva aceste probleme, experienţele trebuiau variate mult, ceea ce nu s'a făcut la timpul său.

Prezentând cazurile descrise în această prelegere, sunt departe de a pretinde să dau o explicaţie satisfăcătoare mecanismului nervos al tu-

turor devierilor dela comportarea normală a câinelui, după operaţiile pe creier. Scopul meu era de a pune în faţa fiziologiei emisferelor, probleme cu privire la acest mecanism, ca unele legitime şi să arăt unele posibilităţi de a le rezolva.

Experienţele cu reflexe condiţionate, prezentate în ultimele trei prelegeri, reprezintă în totalitatea lor mai ales o confirmare a unor cercetări vechi şi a altora mai noi, făcute de alţi autori în acelaşi domeniu, cu câteva adăugiri din partea noastră şi cu enunţarea câtorva probleme noi în acest domeniu. Faptele noastre se opun însă categoric teoriilor despre centrii asociativi izolaţi şi în genere, despre un etaj special în emisfere, deţinând o funcţie nervoasă supremă, fapt contra căruia s'a ridicat de asemenea şi Munk.

PRELEGEREA A DOUAZECI ŞI DOUA

CARACTERUL GENERAL AL CERCETARILOR; PROBLEMELE ŞI DIFICULTAŢILE IVITE; GREŞELILE FACUTE

D-lor! Studiul ştiinţific al fenomenelor din lumea animală, poate fi dus de pe mai multe poziţii. Ţinând seama de bazele fizico-chimice constante ale fenomenelor biologice, putem analiza prin metode fizice şi chimice, fenomenul biologic elementar. Pe de altă parte, luând în consideraţie fenomenul evoluţiei substanţei vii, putem căuta să reducem activitatea structurilor complexe din substanţa vie, la proprietăţile formelor sale elementare. In sfârşit, cuprinzând activitatea structurilor complexe în toată amploarea lor, putem căuta să stabilim legile precise ale acestei activităţi, sau ceea ce de fapt reprezintă acelaşi lucru, să constatăm toate condiţiile care determină procesul de activitate în toate momentele şi variaţiile lui. Poziţia pe care ne-am situat în cercetările noastre este evident aceasta din urmă. De pe această poziţie, atenţia noastră nu a fost preocupată de problema ce reprezintă în ultima analiză excitaţia şi inhibiţia în esenţa lor. Noi am acceptat aceste fenomene drept două fenomene concrete, două proprietăţi fundamentale ale structurii noastre complexe, două din manifestările principale în activitatea acestei structuri. Noi nu ne-am pus problema de a reduce activitatea emisferelor cerebrale la proprietăţile elementare ale ţesutului nervos, în felul în care acestea au fost stabilite pentru fibra nervoasă. Noi nu ne-am oprit în amănunt asupra problemei distribuţiei acestor două fenomene ale activităţii nervoase superioare (exci-

tația și inhibiția) între cele două elemente ale structurii noastre, reprezentate de celulele nervoase și căile care le pun în legătură, mulțumindu-ne deocamdată de a presupune că ele reprezintă o funcție proprie a celulelor nervoase. Nu mai încape nicio îndoială că studiul reflexelor condiționate este, de fapt, studiul activității celulelor din scoarța cerebrală. In acest sens, pledează în mod indiscutabil marele număr de excitații izolate, primite de emisferele cerebrale, atât din lumea dinafară, cât și din cea interioară, excitații pentru care punctele izolate corespunzătoare sunt reprezentate de sute de milioane și miliarde de celule corticale, care sunt anihilate odată cu extirparea emisferelor cerebrale. Afară de aceasta, este probabil că excitația și inhibiția, care se împletesc întotdeauna atât de strâns și alternează, constitue funcțiuni ale celulelor nervoase; ele ar reprezenta doar diferitele faze ale unui proces fizico-chimic care se produce în aceste celule sub influența numeroaselor excitații venite atât din lumea exterioară cât și din cea interioară, atât din toate celelalte părți ale corpului cât și, în special, din alte puncte corticale. Sarcina noastră principală este de a înregistra și caracteriza acte izolate ale activității corticale, de a determina precis condițiile existenței și sistematizării lor, cu alte cuvinte, determinarea condițiilor care fac să varieze intensitatea proceselor de excitație și inhibiție și stabilirea corelațiilor dintre aceste procese. In modul acesta, prin caracterul ei, munca noastră se identifică cu lucrările lui S h e r r i n g t o n și ale colaboratorilor săi, asupra măduvei spinării. Nu putem trece cu vederea faptul că, în foarte multe privințe, datele obținute de noi în cercetarea emisferelor cerebrale coincid cu datele fiziologiei medulare, dovedind caracterul comun al fenomenelor dela nivelul acestor două etaje ale sistemului nervos.

Cercetările cu privire la activitatea emisferelor cerebrale, în limitele pe care le-am trasat, sunt însă extrem de dificile. Datorită reactivității excepționale de care dă dovadă scoarța cerebrală și datorită numărului uriaș de excitații care vin continuu la ea, activitatea ei capătă două trăsături caracteristice fundamentale: un caracter excepțional de dependent, iar legat de acesta, un caracter succesiv, dinamic, al fenomenelor care constitue această activitate. Nu putem fi siguri, în fața oricărui fenomen, că deținem toate condițiile sale de existență. Cea mai mică variație a mediului extern sau intern, adesea abia perceptibilă sau pe care nici nu o bănuim, modifică fundamental mersul fenomenelor. Se înțelege că, dacă lucrurile se prezintă astfel, vom resimți în mod evident slăbiciunile obișnuite de care dă dovadă gândirea și anume caracterul ei stereotip și ideile preconcepute. Am putea spune că mintea nu reușește să urmărească multiplicitatea raporturilor existente. Iată de ce greșim atât de des în această

muncă. Sunt convins că şi în materialul prezentat, există suficiente omisiuni, unele chiar importante. Atunci însă când întreprinzi un studiu atât de complex, nu constitue o vină să şi greşeşti. Iată de ce am zăbovit atât de mult cu expunerea sistematică a lucrărilor noastre. Datorită însuşirilor obiectului de cercetare, apar mereu probleme noi, pe când în urmă rămân încă multe probleme nerezolvate. Adesea, un element neaşteptat, ne abate dela rezolvarea problemelor în curs şi suntem încurcaţi de multe elemente pe care nu le înţelegem din punctul de vedere pe care l-am adoptat. Aceste caractere generale, proprii cercetării emisferelor cerebrale, doresc să vi le prezint în prelegerea de faţă, bazându-mă şi pe datele de care dispunem, dar care nu şi-au găsit loc în prelegerile anterioare.

Cred că următoarele două observaţiuni, din ultima perioadă a muncii noastre, vor arăta deosebit de convingător cât de complicate sunt fenomenele din domeniul pe care-l cercetăm şi cât de fine şi multiple sunt condiţiile care le determină.

Iată un câine, despre care s'a vorbit de multe ori în cursul prelegerilor precedente, supus puternicei influenţe a unei mari inundaţii şi care, după aplicarea unei metode speciale, prezintă o leziune funcţională izolată în analizatorul auditiv. Timp de o lună, câinele s'a comportat perfect normal atunci când era pus să rezolve o problemă de elaborare a unei diferenţieri pentru două sunete distanţate de un ton. Dacă excitantul condiţional era aplicat izolat timp de numai 10 secunde, efectul secretor atingea valoarea de 5 picături. Se constata o diferenţă netă între excitanţii puternici şi cei slabi. După aplicarea excitanţilor condiţionali, câinele apuca dintr'odată şi mânca cu lăcomie hrana ce i se oferea. Animalul stă liniştit în stativ. Acum se introduce o modificare, aparent foarte mică, în experienţă. Excitaţia condiţională izolată se prelungeşte cu încă cinci secunde. Pe loc, toată activitatea condiţională apare pronunţat turburată.

Iată protocolul experienţei.

Experienţa din 19. VI. 1926

(Normală)

Timpul	Excitaţia condiţională timp de 10 secunde	Secreţia de salivă în picături în 10 secunde	Observaţii
10 h. 33 min.	Sunet 250 vibr./sec.	4,5	Stă liniştit ; faţă de excitantul condiţional apare o reacţie motorie, apucă hrana dintr'odată
38 „	Sunet de 150 vibr. (diferenţiere)	0	
43 „	Sunetul apei clocotinde	5	
52 „	Aprinderea unui bec	3,5	
59 „	Sgomotul apei clocotinde	5	

Experienţa din 24. VI. 1926

(Modificată)

Timpul	Excitaţia condiţională menţinută timp de 15 secunde	Secreţia de salivă în picături, în 15 secunde	Observaţii
10 h. 28 min.	Sunet 250 vibr./sec.	7	Reacţie alimentară; mănâncă, în pauză e neliniştit
34 „	Aprinderea unui bec	2	Reacţie alimentară slabă, mănâncă
49 „	Sonerie	0	In pauză, idem. Refuză hrana şi o ia după 51 de secunde
54 „	Aprinderea unui bec	1,5	Reacţie alimentară. Mănâncă dintr'odată
11 h. 01 „	Sgomotul apei clocotinde	0	Se întoarce dela hrană şi nu o ia

In a doua experienţă, primul excitant determină un efect secretor mai mare decât în mod obişnuit, ceea ce se înţelege, deoarece excitaţia condiţională izolată este prelungită cu 5 secunde. Reacţia alimentară faţă de excitantul condiţional este vie, iar hrana este de îndată mâncată.

Totul pare să promită o experienţă obişnuită. Nu există indicaţii în sensul unui element anormal, care ar putea să apară. Iată însă că în pauză se observă la animal o anumită stare de nelinişte. Apoi apare o fază net paradoxală. Dispare reacţia secretorie faţă de excitanţii puternici şi câinele ia prima oară cu întârziere hrana care i se oferă, iar a doua oară nu o mai ia de loc. Faţă de un excitant slab, secreţia se menţine, deşi redusă, iar hrana este apucată dintr'odată. A doua zi, în cazul în care excitanţii condiţionali durează cele 10 secunde obişnuite, situaţia se înrăutăţeşte şi mai mult. Efectul secretor lipseşte faţă de toţi excitanţii, câinele nu ia hrana în prezenţa excitanţilor condiţionali puternici şi mănâncă după aplicarea unui excitant slab. A treia zi, totul a reintrat în normal. Numai sunetul aplicat primul, în ziua în care s'a prelungit excitaţia condiţională izolată, determina un efect secretor slab (de două ori mai slab decât în mod normal). Experienţa a fost repetată cu aceleaşi rezultate. Cât de fină se prezintă reacţia şi ce acţiune însemnată se capătă în urma unor modificări lipsite de importanţă, aduse condiţiilor de experienţă !

Problema nu se reduce exclusiv la reactivitate. La un alt câine, extrem de lesne inhibabil, pe care de asemenea l-am menţionat mai sus („Umniţa"-„Cuminţica"), aceeaşi modificare a condiţiilor de experienţă era urmată de un rezultat opus. Intru cât acest câine aşezat în stativ şi într'o ambianţă liniştită, devenea rapid somnolent, dispărându-i atât reflexele faţă de excitanţii condiţionali, cât şi cele faţă de hrană, s'a aplicat o me-

todă încercată de excitaţie; s'a recurs la o trecere extrem de rapidă (0,5—1 secundă) între începutul acţiunii excitantului condiţional şi oferirea hranei. După ce această metodă a fost practicată timp de 3 săptămâni, somnolenţa a dispărut şi câinele a început să apuce hrana şi să o mănânce cu lăcomie, de fiecare dată. Ulterior, când excitaţia condiţională izolată a fost prelungită cu 5 secunde, a apărut şi efectul secretor condiţional, dar el se menţinea numai câteva zile, după care dispărea şi câinele redevenea somnolent. Era suficient însă să se prelungească excitaţiile condiţionale până la 10 secunde, pentru ca animalul să redevină mai treaz şi să reapară efectul secretor şi, fapt esenţial, el apărea chiar şi în primele 5 secunde. Mai târziu revenea situaţia din trecut. După câteva zile, câinele redevenea somnolent, iar reflexul condiţionat secretor dispărea. Prelungirea excitaţiei condiţionale până la 15 secunde avea aceeaşi acţiune ca şi prima prelungire până la 10 secunde, adică câinele era vioiu, iar reflexul secretor condiţionat era important, începând chiar după primele 5 secunde. Situaţia s'a prezentat identic, atunci când excitantul condiţional a fost prelungit până la 20 şi 25 de secunde.

Iată protocolul experienţelor.

Experienţa din 28. II. 1925

Timpul	Excitant condiţional menţinut timp de 15 secunde	Inceputul secreţiei de salivă în secunde	Secreţia de salivă în picături în decurs de 15 secunde
8 h. 53 min.	Bătăi ale metronomului	7	1
9 h. 03 „	Excitaţia mecanică a pielei	—	0
18 „	Fluierat	—	0

In următoarea zi de experienţe, excitaţia condiţională a fost prelungită până la 20 de secunde.

Experienţa din 3. III. 1925

Timpul	Excitant condiţional menţinut timp de 20 de secunde	Inceputul secreţiei de salivă în secunde	Secreţia de salivă în picături în decurs de 20 de secunde
9 h. 02 min.	Bătăi ale metronomului	4	5
12 „	Fluierat	2	8
24 „	Excitaţia mecanică a pielei	10	3,5

Astfel, orice prelungire, cât de mică, a excitantului condiţional izolat determina o excitaţie temporară a câinelui: starea de somnolenţă dispărea, iar efectul condiţional secretor apărea într'un moment mai apropiat de începutul excitaţiei condiţionale decât fusese înainte de această prelungire. Prin urmare, acest efect era rezultatul excitaţiei scoarţei, iar nu o consecinţă exclusivă a creşterii timpului necesar pentru manifestarea lui.

Aşa dar, aceeaşi modificare, cu totul neînsemnată, adusă experienţei, determină la doi câini un efect complet diferit. La unul din câini ea a provocat o inhibiţie, pe când la altul, dimpotrivă, ea a îndepărtat inhibiţia. Trebue să presupunem că motivul acestei discordanţe constă în faptul că primul animal se găsea în stare de veghe (excitaţie), pe când celălalt într'o stare de somn (inhibiţie).

Prezint un exemplu în care relaţia principală între fenomene prezintă evident o abatere, în urma acţiunii unor condiţii secundare, deocamdată necunoscute. După cum s'a mai arătat de nenumărate ori în lecţiile precedente, excitanţii condiţionali din agenţii externi, care se află în raport cu diferiţi analizatori, dau efecte de intensitate diferită, deşi toate celelalte condiţii sunt egale. Ţinând seama de faptul că fiziologia contemporană admite că procesul nervos este identic în toţi nervii, şi sub influenţa ideii preconcepute că diferenţa între senzaţiile noastre luminoase, sonore, etc. trebue să aibă un substrat material în diferenţa dintre celulele corespunzătoare din scoarţă, noi am fost tentaţi mult timp să punem şi această diferenţă în intensitatea efectului condiţionat obţinut, pe seama caracterului individual pe care-l prezintă celulele din diferiţii analizatori. Chiar în timpul acestor prelegeri, anumite date au impus însă cercetări experimentale speciale cu privire la acest punct. Astfel, s'a constatat, după cum s'a mai comunicat recent, că diferenţa în intensitatea efectului condiţionat, după aplicarea unor agenţi pe diferiţi analizatori, depinde fără îndoială, în mod esenţial, de cantitatea de energie trimisă de fiecare agent în scoarţa cerebrală. Vă amintiţi că acest rezultat a fost obţinut în felul următor: noi ştiam de mult că excitantul condiţional compus, constituit din doi agenţi, de tipul celor aplicaţi de noi în mod obişnuit şi aparţinând unor analizatori diferiţi, acţionează în special sau aproape exclusiv numai prin unul din componenţi, cum o arată cercetarea acţiunii condiţionale a fiecăruia dintre componenţi în parte. Agenţii noştri auditivi, pe pildă, aplicaţi în complex, mascau întotdeauna pe cei vizuali, cutanaţi-mecanici, cutanaţi-termici, etc. Slăbind însă intenţionat şi la extrem agentul acustic şi intensificând pe cel optic, noi am obţinut o relaţie opusă, ceea ce a dovedit rolul determinant pe care-l are cantitatea de energie în acest fenomen. Uneori însă, această legătură esenţială, dintre efectul condiţionat şi cantitatea de energie, lipseşte la unele animale şi noi nu putem indica deocamdată, cu precizie, condiţiile speciale care determină aceste abateri, deşi ne ocupăm cu deosebit interes de această problemă. Unele condiţii izolate se schiţează într'o oarecare măsură, dar nu am reuşit încă să le cuprindem în ansamblul lor. Se pare că aceste abateri sunt legate de caracterul sistemului nervos în general (excitabil sau inhibabil); la câinii inhibabili, legătura obişnuită dintre intensitatea efectului şi cea a excitaţiei se manifestă deosebit de evident şi aproape fără excepţie, dacă facem

abstracţie de stările net patologice. Durata aplicării excitaţiei condiţionale izolate prezintă de asemenea o anumită importanţă. Dacă această durată nu este prea mare, se poate întâmpla ca diferenţa să lipsească. Efectul care începe în acelaşi fel, atât după excitanţii puternici cât şi după cei slabi, creşte mai puţin după excitanţii slabi, iar uneori nu creşte de loc în cursul excitaţiei. Creşterea se produce aproape întotdeauna după aplicarea excitanţilor puternici. In schimb, la câinii foarte excitabili şi lacomi de mâncare, se întâmplă fenomenul invers, adică, scurtarea duratei excitaţiei condiţionale izolate contribue la manifestarea dependenţei obişnuite între intensitatea efectului şi cea a excitaţiei, care nu se observă în cazul unei excitaţii condiţionale prelungite.

Din cauza aceleiaşi dependenţe pe care o prezintă fenomenele care alcătuesc activitatea emisferelor cerebrale, resimţim caracterul insuficient al analizei noastre fiziologice actuale, chiar în cazul multor fapte simple şi care s'ar părea că sunt bine studiate. Să luăm unul din cazurile noastre recente (experienţele lui N. A. P o d c o p a e v şi S. N. V î r j i c o v s c h i). La un câine s'au format reflexe condiţionate pentru diferiţi agenţi, cu următoarea variaţie a condiţiilor. Primul agent indiferent se aplica odată în asociaţie cu excitantul necondiţional (hrana), iar a doua oară, singur. Acest sistem de excitaţii se repeta de câteva ori. Reflexul condiţionat s'a format destul de repede (la a 20-a repetiţie). Pentru agentul următor, hrana se dădea odată la trei repetiţii. Şi în acest caz, reflexul s'a format, şi chiar mai repede (la a 7-a repetiţie), dar câinele devenea foarte agitat. In sfârşit, un agent după care hrana urma numai odată la 4 repetiţii nu a devenit de loc excitant condiţional, iar animalul devenea uşor somnolent. In total, agentul a fost aplicat de 240 de ori, din care numai de 60 de ori a fost asociat cu hrana. Să încercăm să înţelegem mecanismul acestui fenomen, folosindu-ne de celelalte date esenţiale de care dispunem. De ce reflexul condiţionat nu s'a format în cazul de faţă sau, în cel mai bun caz, de ce formarea lui a întârziat atât de mult, dacă admitem că el s'ar fi format în cazul unui număr mai mare de asociaţii? Mecanismul fundamental în formarea unui reflex condiţionat este o întâlnire, o coincidenţă în timp a excitaţiei unui punct din scoarţa cerebrală cu o excitaţie mai puternică a altui punct, aflat probabil tot în scoarţă. In virtutea acestui fapt, între cele două puncte se formează mai curând sau mai târziu o cale mai permeabilă, adică se stabileşte o legătură. Invers, dacă această întâlnire nu se repetă mult timp, permeabilitatea dispare şi legătura se întrerupe. Când însă permeabilitatea a atins un grad maxim, ea se poate menţine timp de luni şi ani de zile, chiar dacă nu este utilizată. Se înţelege că în condiţiile corespunzătoare, adică atunci când excitaţiile se întâlnesc, calea se croieşte dela prima întâlnire, urmând ca permeabilitatea să crească, să se sumeze în mod constant, în cursul întâlnirilor următoare.

In acest caz, pe bună dreptate se naşte întrebarea, de ce reflexul condiţionat nu s'a format în ultima variantă a experienţei de mai sus? Intâlnirea s'a produs de 60 de ori, iar noi ştim că, în cel mai bun caz, în condiţiile obişnuite, este suficientă o întâlnire repetată de 3—5 ori, iar în experienţa noastră reflexul s'a format după 20 de asociaţii, lucru care se întâmplă de obiceiu în cazul formării primelor reflexe condiţionate la un câine, în ambianţa noastră. De sigur, înainte de toate ne gândim la influenţa intervalului de timp dintre repetările întâlnirilor. Acest lucru nu prezintă însă importanţă în cazul nostru. Cu tot intervalul, dacă el nu ar fi fost folosit pentru a repeta excitantul indiferent fără a-l asocia cu hrana, reflexul condiţionat s'ar fi format cu siguranţă. Deci, acesta este obstacolul. Suntem nevoiţi să admitem că tocmai repetarea frecventă a agentului indiferent, fără a-l însoţi de excitantul necondiţional, a constituit un obstacol pentru formarea reflexului condiţionat. Cum trebue conceput acest obstacol? După cum ştim, orice excitant nou, care determină iniţial reflexul de orientare, încetează să-l mai determine, dacă mai târziu acest excitant nu mai provoacă nicio acţiune ulterioară asupra animalului. Dar această încetare a acţiunii este bazată pe apariţia inhibiţiei în celula căreia i s'a adresat excitaţia. Prin urmare, în cazul celor trei repetări ale agentului, în a treia variaţie, fără a se asocia hrana, s'a putut produce această inhibiţie a celulei corespunzătoare şi în această celulă a lipsit procesul de excitaţie care să-i îngădue asocierea cu celula excitaţiei alimentare. Această presupunere pare suficient de bine fondată, dar ea nu poate fi considerată verificată în cazul de faţă. Atunci când, în a treia variaţie, agentul a fost repetat de 240 de ori, el a fost încercat relativ la însuşirile sale. După el, la un foarte scurt interval de timp (după 30 de secunde) s'a aplicat unul din reflexele condiţionate, pe care câinele îl avea fixat. Acest reflex nu era câtuşi de puţin inhibat. Deci, agentul nu era inhibitor şi nu determina inhibiţia succesivă. Acţiunea inhibitorie pe care o determina urma să fie foarte concentrată din cauza aplicării îndelungate. Nici acest fapt nu s'a confirmat. Când, după 240 de repetiţii, acest agent a început să fie regulat însoţit de hrană, el a dat chiar dela a 3-a repetiţie, un important efect condiţionat secretor. Trebue să mai adăugăm că în prima zi, când agentul a fost utilizat de două ori, în combinaţie cu hrana, reflexele condiţionate anterioare erau mici, adică excitabilitatea câinelui era redusă. Prin urmare, formarea noului reflex condiţionat se producea cu o viteză maximă şi nu avem motive să presupunem o stare de inhibiţie a celulei agentului indiferent. Noi am analizat presupunerile rezultate din datele pe care le cunoaştem, dar nu am putut stabili cauza fenomenului. Noi vom continua cercetările şi vreau să cred că vom găsi această cauză. Cele ce am făcut până acum ne arată însă că nu dispunem încă de date complete cu privire la toate condiţiile care determină mecanismul de for-

mare a unui reflex condiţionat. Deşi condiţiile prezentate în a doua prelegere au fost suficiente pentru obţinerea tuturor reflexelor de care dispunem astăzi, ele sunt totuşi incomplete din moment ce, ţinând seama de ele, nu putem înţelege dintr'odată rezultatul cazului analizat. Există încă o condiţie, care ne scapă. Prin urmare, constatăm din nou caracterul de determinare excepţională al fenomenelor.

Din moment ce este evident că astăzi nu putea fi încă vorba de a înţelege toată activitatea emisferelor cerebrale sub aspectul procesului intim fizico-chimic, şi dacă, pe de o parte, suntem foarte probabil lipsiţi de perspectiva de a înţelege această activitate prin prisma însuşirilor elementare ale ţesutului nervos, iar pe de altă parte, nu cunoaştem complet nici măcar fenomenul cel mai important din cadrul acestei activităţi, ce ne mai rămâne atunci pentru cercetările noastre? La ce se reduce atunci munca noastră? Sarcina imediată şi cea mai concretă în stadiul în care se află studiul fiziologic al sferelor cerebrale este de a reduce nenumăratele fenomene izolate şi variate la un număr redus de fenomene fundamentale generale. Aceasta constitue, în momentul de faţă, preocuparea noastră. Noi ne apropiem întru câtva de scop în unele cazuri, sau ne găsim în faţa unor probleme nerezolvate, dar în curs de a fi atacate, în alte cazuri însă greşim.

Când am început această activitate, bazându-ne pe caracterele marcate, dar exterioare, noi distingeam trei feluri de inhibiţii: o inhibiţie externă, una internă şi somnul. Datele concrete care s'au acumulat ne-au permis, după cum ştiţi, să contopim ultimele două tipuri de inhibiţie, făcând din diferenţa lor exterioară un amănunt secundar. S'a constatat că ambele tipuri de inhibiţie reprezintă aceeaşi inhibiţie internă, care într'un caz este fracţionată şi limitată local, iar în celălalt, este difuză şi larg răspândită. Continuând studiul reflexelor condiţionate şi făcând cunoştinţă cu fenomenele de inducţie reciprocă, a devenit evidentă analogia fenomenului de inducţie negativă cu fenomenul de inhibiţie externă. Acum a devenit probabilă identitatea bazelor procesului în toate tipurile noastre vechi de inhibiţie şi astfel am păşit la acumularea altor date în această privinţă. Aceste date au mai fost în parte comunicate, iar în parte le voiu prezenta acum. In prelegerea consacrată inducţiei, a fost descrisă o experienţă, în care un reflex condiţionat de apărare faţă de excitaţia mecanică a pielei dintr'un anumit loc inhiba, în perioada post-activă, reflexul condiţionat alimentar faţă de excitaţia mecanică a pielei din alte regiuni. Un amănunt dovedea că această inhibiţie privea atât punctul de excitaţie cât şi punctul de inhibiţie, fiind localizată în scoarţa cerebrală. In prelegerea consacrată fazelor de trecere către o inhibiţie internă totală, s'a arătat, pe câteva exemple, că şi în perioada inhibiţiei externe se pot observa aceleaşi faze. Acum mai pot prezenta o serie de considerente şi date noi în favoarea identităţii inhi-

biţiei externe şi interne. In exemplul de mai sus, privind mascarea unui excitant slab de către unul puternic, într'un excitant condiţional compus, trebue să vedem o manifestare a inhibiţiei externe. Celula excitantului puternic inhibă celula celui slab şi astfel, acesta din urmă poate intra doar într'o conexiune slabă cu celula excitantului necondiţional, întru cât putem considera că gradul de permeabilitate a căii de legătură corespunde intensităţii excitantului condiţional. Care este, în acest caz, deosebirea între această inhibiţie externă şi inducţia negativă, când punctul excitantului condiţional pozitiv intensifică sau chiar restabileşte starea de inhibiţie a punctului excitantului condiţional inhibitor? In sfârşit, tot în sprijinul afirmaţiilor noastre, pot servi şi datele următoare. De mult timp, numeroşi colaboratori (Miştovit, Crîşcovschi, Leporschi) au arătat că atunci când se formează o inhibiţie condiţionată, pentru ca inhibiţia să fie completă şi rapidă, este important ca agentul din care se va elabora stimulul inhibitor să nu fie mult mai slab decât agentul care este excitantul condiţional pozitiv, participând la combinaţia inhibitoare. Recentele experienţe speciale (Fursicov) au confirmat integral aceste indicaţii, specificând în plus că, adesea, inhibiţia externă, prin care începe acţiunea unui agent nou, ca unul ce provoacă reflexul de orientare, trece imperceptibil într'o acţiune inhibitorie a unei combinaţii sub forma de inhibiţie internă. Rămâne însă problema: sunt oare acestea suficiente pentru ca să identificăm inhibiţia internă cu cea externă?

In prelegerea a nouăsprezecea s'a ridicat problema celor trei feluri de excitanţi externi: foarte slabi, foarte puternici şi neobişnuiţi, care provoacă direct o stare de inhibiţie a scoarţei cerebrale, indicându-se totodată, în mod prezumtiv, însemnătatea biologică a acestui fapt. Problema mecanismului fiziologic de acţiune al acestor variaţi excitanţi a fost amânată până la prelegerea de faţă. Nici de astă dată însă, nu găsesc că poate fi pusă problema inhibiţiei şi discutată în toată amploarea ei. Oricât ar fi de important materialul nostru experimental, el este evident insuficient pentru a ne face o idee generală şi determinată despre inhibiţie şi raporturile dintre ea şi excitaţie. Explicaţiile care se potrivesc bine pentru un anumit grup de fenomene nu pot însă să le cuprindă pe toate. Multe fenomene nu se supun câtuşi de puţin unei analizae toretice, iar concepţia despre mecanismul lor a trebuit să fie modificată de câteva ori în cursul muncii noastre, pentrucă nu o găseam satisfăcătoare. Aci, ca de altminteri în toate cazurile, în munca noastră, ne rămâne doar să grupăm datele de care dispunem. Ne aflăm în faţa unui mare număr de probleme nerezolvate cum ar fi: desinhibiţia, acţiunea pozitivă a excitanţilor condiţionali inhibitori, în anumite cazuri acţiunea inhibitorie a excitanţilor condiţionali pozitivi după lezarea scoarţei cerebrale, acţiunea inhibitorie pronunţată a excitanţilor pozitivi slabi şi puternici, etc., etc. In multe cazuri, nu putem spune care

dintre fenomene sunt apropiate sau identice sau cu totul diferite. Iată un exemplu care ne dă imaginea dificultăţilor din aceste cazuri. De ce fenomenele noi sau o legătură nouă între fenomene acţionează inhibitor asupra animalului? Care este mecanismul fiziologic al acestei inhibiţii? După aplicarea excitantului condiţional, oferim câinelui hrana în alt mod decât am făcut-o înainte; în locul farfurioarei conţinând hrană, împinsă de după un ecran, aruncăm, de exemplu, hrana în farfurioara aflată în faţa câinelui printr'un tub care vine dela un rezervor situat mai sus. In acest caz, mulţi dintre câinii noştri nu iau hrana, iar reflexele noastre condiţionate dispar. Se produce de sigur o inhibiţie. Unde trebue raportată această inhibiţie? Alături de care, din datele noastre, trebue s'o situăm? Poate, alături de fenomenul menţionat în prelegerea a 13-a şi anume, fenomenul arătând că, în cazul unei modificări pronunţate, adusă ordinii obişnuite de aplicare a unor excitanţi condiţionali, apare, în cursul experienţelor, mai ales la anumiţi câini, o inhibiţie mai mult sau mai puţin pronunţată a întregei activităţi condiţionate şi care se menţine câteva zile, chiar dacă se revine la vechea ordine. Ne putem închipui acelaşi lucru relativ la toată ambianţa din jurul câinelui. Fenomenele exterioare, care se repetă mereu şi într'o anumită succesiune înaintea animalului, creează în emisferele cerebrale o anumită activitate, am putea spune stereotipă. Orice fenomen nou, sau chiar şi fenomenele vechi aflate însă într'o legătură nouă, perturbând acest stereotip, provoacă o inhibiţie ca şi în experienţele noastre în care se modifică ordinea excitanţilor condiţionali. In acest caz, se ridică însă următoarea problemă: care este procesul fiziologic imediat în urma căruia apare inhibiţia în ultimul caz sau, mai bine zis, care este cazul care ar putea fi considerat identic cu acest caz de inhibiţie? Nu este oare vorba de un efect al acţiunii inhibitorii excitată de reflexul de orientare, care apare în urma variaţiei noi în mediul extern? Sau este poate vorba de fenomene complet izolate, independente? Pentru prima eventualitate ar pleda legătura extrem de pronunţată, care apare la câinii foarte inhibabili, între reflexul de orientare extrem de sensibil şi o inhibiţie succesivă puternică (fenomen deosebit de evident la „Umniţa"). La astfel de câini, acest mecanism este probabil. In alte cazuri însă, nu există indicaţii exterioare în favoarea apariţiei unui reflex de orientare şi apare direct o stare de inhibiţie.

Acest exemplu ne arată cât de departe suntem încă de o grupare satisfăcătoare a datelor noastre concrete izolate.

Iată de ce renunţ deocamdată de a mă pronunţa în favoarea uneia dintre teoriile existente despre inhibiţie sau de a emite o teorie nouă. Ne folosim deocamdată de prezumţii provizorii pentru a sistematiza datele noastre şi proiecta experienţe noi.

In concluzie, trec la greşelile noastre, pe care le-am făcut în număr mare în trecut, pe care le-am îndreptat treptat şi pe care continuăm să le îndreptăm. Voiu descrie în primul rând una dintre ele, care a fost descoperită şi îndreptată cu ocazia repetării unor experienţe vechi, în cursul acestor prelegeri, pentru a vorbi apoi de o altă greşeală probabilă, pe care continuăm încă s'o cercetăm.

In a patra prelegere în care se vorbea de reapariţia unui reflex condiţionat stins, au fost prezentate trei modalităţi deosebite de reapariţie: reapariţia spontană, după trecerea unui timp anumit, reapariţia stabilă, care apare mai mult sau mai puţin lent şi cea accelerată, într'un caz prin întărire, adică prin aplicarea reflexului necondiţionat, iar în alt caz, în urma aplicării unor alte reflexe. Ultimele două modalităţi sunt descrise acolo ca fundamental diferite. In cazul celei dintâi să admitem nu numai o reapariţie rapidă, dar şi una stabilă. In cazul celei de a doua (cu alte reflexe), s'a stabilit că deşi reapariţia se produce rapid, ea este temporară şi dispare rapid după suprimarea reflexului şi a fazei post-active, fiind înlocuită din nou de o inhibiţie, care durează până la sfârşitul termenului ei obişnuit, ca şi cum nu ar fi intervenit niciun alt reflex străin. Iată de ce această reapariţie a căpătat denumirea specială de desinhibiţie. Totodată, menţionăm acolo dificultăţile privind înţelegerea acestei diferenţe, din moment ce stingerea nu constituia o dispariţie definitivă a reflexului condiţionat. In ultimul timp, după obţinerea unor date noi cu privire la interacţiunea dintre reflexul condiţionat şi cel necondiţionat, am considerat că este necesar să refacem cât mai precis vechile experienţe şi ne-am convins că ele erau greşite (noua experienţă a lui Podcopaev). Reapariţia unui reflex stins prin aplicarea reflexului necondiţionat sau a oricărui alt reflex este numai temporară, adică, imediat după amândouă reflexele, excitantul condiţional stins acţionează pozitiv, iar ceva mai târziu el îşi pierde din nou acţiunea, până când reapare spontan. Când reflexul condiţionat este cel de hrană, iar cel străin este reflexul faţă de acid, adică ambele reflexe sunt chimice, reapariţia temporară sau desinhibiţia se produce în acelaşi fel în ce priveşte evoluţia în timp. Experienţele făcute pe doi câini au dat acelaşi rezultat. Iată descrierea amănunţită a experienţei, la unul din câini. După stingerea completă a reflexului condiţionat alimentar faţă de bătăile unui metronom, această stingere completă s'a menţinut timp de 20 de minute, după ultima repetare a excitantului condiţional fără întărire. Apoi începea o reapariţie treptată spontană, care în 30 de minute atingea 40% din valoarea iniţială a efectului condiţionat dinainte de stingere. Dacă, imediat ce se producea stingerea completă, excitantul condiţional era întărit şi încercat apoi din nou după 20 de minute, stingerea se menţinea ca atare, adică la zero. Când însă, în altă experienţă, după aceeaşi întărire, excitantul se încerca după numai 10 mi-

nute dela sfârşitul stingerii, se obţine un efect pozitiv. Experienţa se prezenta în acelaşi fel atunci când, în loc de hrană, se turna în acelaşi moment câinelui în cavitatea bucală un acid şi se încerca în aceleaşi intervale, excitantul condiţional.

Pentru exemplificare, iată cifrele luate din câteva experienţe.

La prima aplicare, în ziua experienţei, excitantul condiţional a dat 6 picături în 20 de secunde; după sfârşitul stingerii, fiind imediat întărit şi cercetat după 10 minute, socotind dela sfârşitul stingerii, el a dat trei picături.

In altă zi. excitantul condiţional a dat la prima aplicare 7 picături. După sfârşitul stingerii, fiind imediat întărit şi cercetat după 20 de minute, socotind dela sfârşitul stingerii, el a rămas complet inactiv.

La prima aplicare în ziua experienţei, excitantul condiţional a dat 5 picături în 20 de secunde; după sfârşitul stingerii, fiind imediat însoţit de turnarea de acid în cavitatea bucală a câinelui şi cercetat după 10 minute dela sfârşitul stingerii, el a dat 2 picături.

In altă zi. excitantul condiţional aplicat pentru prima dată a dat 5 picături; după sfârşitul stingerii, fiind imediat însoţit de turnarea acidului şi cercetat după 20 de minute dela sfârşitul stingerii, el rămânea complet inactiv.

Inhibiţia maximă apare mai de vreme de 10 minute dela sfârşitul stingerii.

Greşeala anterioară se datora, probabil, în parte lipsei de precizie a experienţei, deoarece compararea termenelor de apariţie în urma reflexului special şi a altor reflexe se făcea de cele mai multe ori recurgându-se la aplicarea unor reflexe străine, cum ar fi cel auditiv, vizual, etc., cu o fază post-activă scurtă, iar nu la reflexe chimice cu o fază post-activă de lungă durată. Pe de altă parte, vechea concluzie se datora faptului că eram atraşi de ideea după care excitantul necondiţional care era asociat la cel condiţional, trebuia să se găsească într'un anumit raport faţă de acesta din urmă în cazul restabilirii sale după stingere. Rezultatul actual constitue un temeiu mai mult pentru a admite că inhibiţia se produce tocmai în celula nervoasă, iar nu într'un punct de legătură sau la nivelul unei căi de legătură între celula excitantului condiţional şi celula excitantului necondiţional special. Altfel, ar fi greu să ne imaginăm felul în care acţiunea de restabilire exercitată de aceşti doi excitanţi a putut fi perfect identică.

O altă greşeală se descopere în acest moment şi consider că de pe acum este posibil să vorbesc de ea. deşi reexaminarea în acest domeniu se găseşte abia la începutul ei, datorită pe de o parte importanţei problemei le care se referă. iar pe de aptă parte, pentru a insista asupra caracterului

general excepţional de dificil pe care-l prezintă domeniul nostru, atunci când este vorba de a stabili relaţii concrete precise.

S'ar putea ca în a doua prelegere să fi fost prezentate toate condiţiile în care apar reflexele condiţionate şi toate elementele care împiedecă formarea lor. In al doilea loc, după coincidenţa în timp a agentului indiferent cu excitantul condiţional, a fost situată precedarea obligatorie, fie chiar cu o perioadă de timp foarte scurtă, a viitorului excitant condiţional faţă de cel necondiţional. La mulţi câini, după numeroase repetiţii (chiar până la 300—400 de ori) ale combinaţiei agentului indiferent cu excitantul necondiţional, în care combinaţia începea cu excitantul necondiţional, la care cel indiferent se asocia numai după 5—10 secunde, reflexul condiţionat nu se elabora, deşi în cazul altor agenţi diferiţi, asociaţi în mod obişnuit cu excitantul necondiţional, reflexele condiţionate erau fixate la aceiaşi câini după 7—20 de repetiţii. Era natural să prespunem că un excitant necondiţional puternic, concentrat într'un anumit punct cortical, determina, prin mecanismul inhibiţiei externe, o astfel de stare de inhibiţie în restul emisferelor, încât excitaţiile venite în aceste regiuni se dovedeau inactive, în felul în care noi înşine nu vedem şi nu auzim ce se petrece în jurul nostru atunci când suntem foarte preocupaţi. Fenomenul părea astfel evident şi inteligibil atât din punctul nostru de vedere cât şi privit prin prisma bunului simţ. Iată de ce noi n'am avut nici cea mai mică îndoială până de curând, în această privinţă. Acum, situaţia s'a schimbat. Când ne-am întrebat recent în ce fel întărirea precoce a excitantului condiţional, adică scurtarea la maximum a acţiunii lui izolate, împiedecă desvoltarea unei stări de inhibiţie în punctul lui de aplicare corticală, am fost puşi, datorită noilor variante introduse în experienţă, în faţa unui fapt inexplicabil. Am constatat că excitantul necondiţional inhibă chiar excitantul condiţional elaborat. Am fost atunci izbiţi de următoarea relaţie: indiferent dacă avem un excitant condiţional elaborat sau dacă este vorba de un agent indiferent, din care urmează să se elaboreze acest excitant condiţional, influenţa excitantului necondiţional asupra lui rămâne aceeaşi. Iar această influenţă se manifestă prin aceea că cea mai mică modificare adusă condiţiilor exterioare, sau condiţiilor de timp, determină formarea reflexului condiţionat, adică transformarea agentului indiferent într'un anumit excitant condiţional. Am trebuit să recunoaştem că mecanismul formării reflexului condiţionat şi mecanismul inhibiţiei externe se apropie oarecum sau chiar se identifică. Cu alte cuvinte, procesul inhibiţiei externe constitue temeiul stabilirii unei legături între celule. Aceasta ar aminti un fenomen pe care l-am studiat şi anume, formarea unui reflex condiţionat secundar şi desvoltarea inhibiţiei condiţionate, în care, deşi condiţiile externe sunt comune, apare fie un proces de excitaţie, fie unul de inhibiţie, dacă există o mică diferenţă în ce priveşte timpul. Dacă aceste consideraţiuni ar fi juste, ar trebui să ne

aşteptăm ca şi atunci când se acoperă, cum obişnuim noi să spunem, chiar dela început, agentul indiferent prin cel necondiţional, ar trebui să se formeze la început, între punctele lor corticale, o legătură ; ar putea să se formeze un reflex condiţionat care să fie însă inhibat în cazul repetării aceste icombinaţii. Primele noastre experienţe, făcute în scop de orientare, au arătat-o. Bazându-ne pe faptul că acoperirea totală a excitanţilor condiţionali elaboraţi prin cei necondiţionali duce numai treptat la scăderea efectului lor, mergând chiar până la zero în cazul celor slabi şi la o scădere mai lentă şi adesea neînsemnată în cazul celor mai puternici, în noile combinaţii ale excitantului necondiţional cu cel indiferent, noi am aplicat (începând cu excitantul necondiţional) această combinaţie numai de câteva ori, pentru a nu permite desvoltarea inhibiţiei. Intr'adevăr, noi am obţinut în multe cazuri fenomenul la care ne aşteptam. După aceste combinaţii, agentul indiferent, cercetat izolat, acţiona ca un excitant condiţional (în experienţele făcute de V. I. Pavlova, Creps, Podcopaev şi Cupalov). Când am revăzut vechile noastre experienţe (Crestovnicov) prin prisma acestor experienţe noi, am văzut în primul rând că, aproape întotdeauna, agenţii indiferenţi erau cercetaţi în ce priveşte acţiunea lor condiţională, numai după un număr mare de repetări ale combinaţiilor în care ei se asociau cu excitantul necondiţional, după începerea acţiunii lui. In al doilea rând, adesea, chiar în acest caz, agenţii indiferenţi puternici, încercaţi în mod izolat, manifestau încă mult timp un efect secretor. Acest efect era însă interpretat ca fiind unul întâmplător şi secundar iar nu drept unul condiţional, în virtutea ideii preconcepute după care, dacă efectul ar fi fost într'adevăr condiţional, el ar fi trebuit să se intensifice prin repetarea combinaţiilor, iar nu să cadă şi să dispară, aşa cum se întâmplă în cursul acestor experienţe. De asemenea, este posibil ca un alt fenomen, şi anume absenţa unei reacţii condiţionale motorii nete, să nu fi fost evaluat perfect obiectiv, din cauza aceleiaşi idei preconcepute. La unul din câini, a trebuit să admitem formarea unui adevărat reflex condiţionat; dar bine înţeles şi acest fenomen, din anumite motive — insuficiente, însă — a fost pus pe seama unei condiţii secundare. Acest subiect va fi tratat precis şi multilateral acum, când dispunem de o rezervă mult mai mare de date şi când gândirea noastră este exersată în acest domeniu de cercetare. Dacă prezumţiile noastre se vor adeveri şi dacă experienţele noastre actuale, făcute în scop de orientare, vor căpăta o confirmare, fiziologia emisferelor cerebrale se va îmbogăţi cu o noţiune foarte importantă sub aspectul aplicării ei la om, şi anume cu noţiunea că formarea de legături noi în scoarţă se poate produce nu numai în regiunea cu excitabilitate optimă din emisferele cerebrale, ci şi în celelalte regiuni, aflate mai mult sau mai puţin în stare de inhibiţie.

In această prelegere care de asemenea este bazată pe fapte, am dorit să redau în măsura posibilităţilor, impresia generală ce decurge din munca noastră în acest domeniu. Consider că numeroasele date concrete, comunicate în cursul tuturor prelegerilor precedente, dovedesc într'o măsură suficientă că în acest domeniu este posibilă o muncă ştiinţifică serioasă şi acumularea unor date precise şi concrete. Iată de ce nu mi-a fost teamă că voiu discredita munca noastră ştiinţifică, prin elementele pe care le-am prezentat în cursul acestei prelegeri. Este întotdeauna mai bine să cunoşti pericolul, decât să-l ignorezi. Afară de aceasta am vrut să previn pe viitorii oameni de ştiinţă, care se vor consacra acestui domeniu, asupra dificultăţilor excepţionale pe care le vor întâmpina.

In genere însă, această nouă parte a fiziologiei este realmente captivantă, satisfăcând două năzuinţe: tendinţa de a cunoaşte mereu adevăruri noi şi protestul împotriva unor pretenţii de a cunoaşte desăvârşit un domeniu oarecare. De sigur stâncile ce alcătuesc domeniul necunoscut vor rămâne încă mult timp, infinit de mari, faţă de pietricelele ce formează cunoştinţele noastre fragmentare.

PRELEGEREA A DOUAZECI ŞI TREIA

APLICAREA DATELOR EXPERIMENTALE OBŢINUTE PE ANIMALE LA OM

D-lor! Dacă datele obţinute pe animalele superioare cu privire la funcţiile inimii, stomacului şi ale altor organe atât de asemănătoare cu cele ale omului, nu pot fi aplicate decât cu precauţiune la om, controlând constant caracterul concret al identităţii funcţionale între aceste organe la om şi animale, cât de circumspecţi trebue să fim atunci când transpunem datele ştiinţifice precise, recent obţinute, cu privire la activitatea nervoasă superioară a animalelor — la comportarea superioară a omului. Această activitate este acel element care deosebeşte în mod atât de pronunţat omul de animale şi situează pe om mult deasupra restului lumii animale. Am proceda extrem de superficial, dacă am considera că primii paşi în fiziologia emisferelor cerebrale — disciplină care apare completă numai sub aspectul programului de studiu, nu însă şi în ce priveşte conţinutul ei — pot reprezenta o soluţie, în uriaşa problemă a mecanismului superior al fiinţei umane. De aceea, orice reglementare îngustă adusă muncii duse astăzi în acest domeniu, ar constitui doar mărturia unui caracter limitat al gândirii. Pe de altă parte însă, nici felul simplist în care ştiinţele naturii tratează deocamdată acest obiect de studiu nu trebue întâmpinat cu ostilitate, fapt care se întâmplă adesea, din păcate. Ştiinţa atacă elementul complex în mod parţial şi fragmentar, dar îl cuprinde treptat, din ce în ce mai mult. Să nădăjduim, deci, şi să aşteptăm cu răbdare momentul în care

vom cunoaşte realmente, precis şi complet, organul nostru superior, creierul ; această realizare va deveni, totodată un temeiu principal pe care să se poată sprijini fericirea omului.

După toate cele prezentate în prelegerile precedente, nu se mai poate contesta că bazele generale ale activităţii nervoase superioare, legate de emisferele cerebrale, sunt aceleaşi atât la animalele superioare cât şi la oameni. Iată de ce fenomenele elementare ale acestei activităţi trebue să fie aceleaşi, atât la om cât şi la animale, atât în mod normal, cât şi în cazurile patologice. Mă voiu opri doar succint asupra cazurilor normale, care sunt evidente, prezentând ca atare câteva exemple izolate; în schimb, mă voiu ocupa în special de cazurile patologice.

Educaţia noastră, disciplinarea de orice fel şi diversele noastre deprinderi reprezintă, evident şiruri lungi de reflexe condiţionate. Cine nu cunoaşte felul în care legăturile stabilite, dobândite, faţă de anumite condiţii, adică între anumiţi excitanţi şi acţiunile noastre, se reproduc în mod spontan, cu tenacitate, chiar dacă există adesea o opoziţie intenţionată din partea noastră. Aceasta se referă atât la producerea anumitor mişcări cât şi la inhibiţia lor elaborată, adică atât la reflexele pozitive, cât şi la cele negative. Se ştie apoi cât de greu este uneori să obţinem desvoltarea inhibiţiei necesare în cazul anumitor mişcări sau acţiuni inutile din cursul jocurilor sau manipulărilor în cadrul diverselor manifestări artistice. In acelaşi fel, practica ne-a învăţat de mult că rezolvarea problemelor dificile se realizează numai dacă ele sunt abordate treptat şi cu precauţiune. Toată lumea ştie cum excitaţiile neaşteptate inhibă şi turbură o activitate obişnuită bine fixată şi felul în care modificarea ordinii stabilite în mişcări, acţiuni sau în modul de viează, în general, ne încurcă şi ne îngreunează munca. Se mai ştie apoi că excitaţiile slabe şi monotone predispun pe oameni la somnolenţă, iar pe unii îi adorm complet. De asemenea, este bine cunoscut cazul stării de veghe parţială, în cursul somnului obişnuit, de exemplu în cazul mamei care doarme la căpătâiul copilului bolnav, etc. etc. Toate acestea reprezintă fapte pe care le-am întâlnit la animalele noastre de experienţă în cursul prelegerilor noastre.

Să trecem acum la cazurile patologice.

Medicina contemporană distinge boale nervoase şi mintale, nevroze şi psihoze. Această distincţie are de sigur un caracter absolut relativ. Nimeni nu poate trasa o linie de demarcaţie precisă între nevroze şi psihoze, întru cât ea nu există în realitate. Cum ne putem închipui o turburare psihică fără lezarea ţesutului cerebral, dacă nu din punct de vedere structural, cel puţin din punct de vedere funcţional ? Boalele nervoase se deosebesc de cele psihice numai sub aspectul complexităţii sau al fineţei turburărilor în activitatea nervoasă. In acest sens pledează de altfel şi experienţele făcute pe animalele noastre. Atât timp cât avem de a face cu animale

la care diferitele noastre procedee determinând o turburare cu caracter funcţional sau condiţiile de vieaţă ieşite din comun (vă rog să vă amintiţi de cazul inundaţiei), sau, în sfârşit, micile operaţii practicate pe emisferele cerebrale turbură activitatea lor nervoasă — noi putem înţelege mai mult sau mai puţin satisfăcător mecanismul acestor turburări în termeni de fiziologie nervoasă. De îndată ce distrugem însă o porţiune mare din emisfere sau această distrugere este realizată de ţesutul cicatricial, ne lovim de dificultatea de a ne reprezenta în mod precis şi complet mecanismul turburărilor apărute în activitatea nervoasă şi recurgem la presupuneri a căror concordanţă cu realitatea necesită să fie dovedită. Situaţia diferită în care ne aflăm într'un caz şi în celălalt se datoreşte, evident, complexităţii mai mari a turburărilor în ultimul caz şi caracterului insuficient al analizei fiziologice contemporane cu privire la aceste turburări. Cu siguranţă că mulţi medici şi psihologi, examinând aceste animale, ar spune despre primele că sunt bolnave de o afecţiune neurologică, iar despre ultimele că sunt bolnave psihic. Renunţăm de a pătrunde în lumea imaginară interioară a câinilor noştri şi afirmăm că asistăm la o turburare în activitatea emisferelor cerebrale mai redusă şi mai simplă în primul caz, mai profundă şi mai complexă — în cel de al doilea.

Să comparăm acum diferitele turburări nervoase, la animal şi la om.

La câini, noi am făcut cunoştinţă cu două condiţii care provoacă turburări nervoase funcţionale. Este vorba de o întâlnire dificilă, de o ciocnire între procesul excitator şi cel inhibitor, şi, pe de altă parte, de excitaţiile excesiv de puternice. Aceste cauze constitue în acelaşi timp cauzele obişnuite ale boalelor nervoase şi psihice la om. Anumite situaţii din vieaţă, care ne irită în gradul cel mai înalt, cum ar fi de exemplu în cazul când suntem adânc jigniţi sau foarte îndureraţi şi în acelaşi timp suntem obligaţi să înfrânăm reacţiile noastre naturale faţă de aceste efecte, duc adesea la o turburare profundă şi de lungă durată a echilibrului nervos şi psihic. Pe de altă parte, oamenii se îmbolnăvesc tot atât de des din punct de vedere neurologic şi psihic, atunci când au trecut prin clipe extrem de periculoase, în care erau ameninţaţi ei înşişi sau cei care le sunt dragi, sau chiar numai dacă au asistat la întâmplări înfricoşătoare, care nu s'au repercutat direct asupra lor înşişi sau asupra celor ce le sunt aproape. Se constată, de regulă, că aceleaşi împrejurări rămân fără consecinţe pentru alte persoane, care, după cum se spune, nu sunt predispuse la boală, adică au un sistem nervos mai puternic. Acelaşi lucru s'a observat şi la câinii noştrii. In privinţa acestor boale există diferenţe foarte mari între diferite animale. Noi am avut câini la care unul din procedeele cele mai eficace pentru turburarea echilibrului nervos, şi anume alternarea regulată a ritmului inhibitor al excitaţiilor mecanice cu un ritm excitator, pe un acelaşi loc de pe piele, alternare repetată zilnic un timp îndelungat, nu

a influenţat câtuşi de puţin în rău animalul. La alte animale, turburarea nervoasă apărea numai după repetiţii multiple. La o a treia categorie de animale, starea de nervozitate apărea după o singură aplicare a procedeului. Tot astfel, după cum am spus mai sus, inundaţia a determinat numai la anumite animale şi anume la cele foarte inhibabile, o afecţiune, probabil analoagă cu şocul traumatic la om.

Procedeul menţionat, după cum am arătat mai sus, provoacă afecţiuni de diferite forme, în funcţie de diferitele tipuri de sistem nervos şi anume: fie în sensul predominării procesului excitator, la câinii cu un sistem nervos mai puternic, fie în sensul predominării procedeului inhibitor, la câinii cu un sistem nervos mai slab. In măsura în care este permis să judecăm pe temeiul observaţiilor obişnuite de fiecare zi, am impresia că acestor două varietăţi de turburări de activităţi nervoase la animale le corespund la om două forme de nevroze şi anume: neurastenia şi isteria. Prima formă este caracterizată prin predominanţa procesului excitator şi lipsa de putere a celui inhibitor, iar cealaltă, dimpotrivă, prin predominanţa procesului inhibitor şi lipsa de putere a celui excitator. Practic suntem întemeiaţi să admitem că neurastenicii, sau cel puţin unii dintre ei, sunt viguroşi, capabili chiar de munci grele, pe când istericii, persoane incapabile de o vieaţă normală, sunt invalizi. Faptul că neurastenicii prezintă perioade de astenie, de incapacitate fizică trecătoare, se înţelege dela sine din moment ce ei sunt atât de excitabili şi productivi în alte perioade, iar consumul nervos se cere recuperat. S'ar putea spune că ei reprezintă întruchiparea unei periodicităţi diferite şi anume a uneia mai lungă decât cea obişnuită, în alternanţa perioadelor de activitate şi repaus. Iată de ce, perioadele lor de excitaţie şi inhibiţie apar exagerate în comparaţie cu cele pe care le prezintă obişnuit oamenii echilibraţi. Pe de altă parte, faptul că istericii prezintă uneori crize de excitaţie nu pledează câtuşi de puţin pentru vigoarea sistemului lor nervos. Această excitaţie este lipsită de sens, ineficace, am putea spune pur mecanică. In materialul nostru de observaţii făcute pe câini, există, pare-mi-se, unele indicaţii cu privire la geneza şi caracterul acestei inhibiţii. Noi am avut un câine (descris de F r o l o v) de un tip foarte inhibabil, adică ceea ce am putea numi în mod obişnuit un animal extrem de fricos şi de supus. Acest animal servea pentru experienţele privitoare la secreţia gastrică şi trebuia să rămână mai multe ore în stativ. S'a constatat că animalul nu dormea niciodată în acest timp, stând treaz şi extrem de liniştit, aproape fără să se mişte, deplasând doar din când în când, foarte puţin, picioarele. Totuşi, nu era vorba de o stare de catalepsie, deoarece animalul reacţiona când era chemat pe nume. In momentul însă în care câinele era scos din stativ, când începea să fie eliberat de curele, el prezenta o stare de excitaţie extraordinară. Animalul scâncea şi căuta cu orice preţ să se smulgă din toate puterile, astfel încât

putea să răstoarne până şi stativul. Această excitaţie nu putea fi oprită nici prin strigăte, nici prin lovituri, iar câinele devenea de nerecunoscut. Era suficient să-l plimbăm câteva clipe prin curte pentru ca el să redevină aşa cum fusese: câinele intra singur în camera de experienţă, se urca pe stativ şi rămânea iarăşi nemişcat. Reflexele de micţiune şi de defecaţie nu aveau un rol important în acest fenomen. Fenomene asemănătoare au fost observate şi la alţi câini. Dar ele nu se manifestau niciodată într'o formă atât de pronunţată. Ele pot fi interpretate cel mai lesne drept o inducţie pozitivă trecătoare, drept o explozie de excitaţie după o inhibiţie prelungită şi încordată. Aceasta ar putea fi una din cauzele crizelor de excitaţie la isterici, ţinând seama de faptul că el prezintă frecvent manifestări de inhibiţie profunde. Este probabil că participă şi o altă cauză, demonstrată la un alt câine (descris de P o d c o p a e v). Acest animal liniştit, echilibrat şi puţin nemişcat, nu se urcă niciodată singur în stativ, iar odată aci, se menţine nemişcat, deşi nu doarme, iar reflexele lui condiţionate pozitive şi negative sunt foarte constante şi precise. Pe jumătatea corpului, la acest animal începând dela gambă, trecând de-a-lungul trunchiului până la încheietura carpului se găsesc fixate o serie de mici aparate pentru excitarea mecanică a pielei. Din excitaţia gambei s'a elaborat un excitant condiţional alimentar, pozitiv, iar prin excitaţia tuturor celorlalte regiuni, s'au elaborat excitanţi negativi. Aceştia din urmă s'au elaborat cu repeziciune şi erau constanţi. Câinele se menţinea liniştit după toate excitaţiile cutanate, fără să facă mişcări locale. Până şi reacţia motorie digestivă, după excitaţia condiţională, era aproape complet absentă: animalul apuca hrana fără să se grăbească. Elaborarea reflexelor negative a fost iniţiată prin excitaţia pielei încheieturii carpului, ca fiind punctul cel mai îndepărtat de locul reflexului pozitiv. Această situaţie s'a menţinut câtva timp. Apoi, deodată excitaţia carpului a început să fie însoţită de o reacţie motorie, sub forma unei retrageri brusce a extremităţii excitate. Aceste retrageri coincideau uneori cu ritmul excitaţiilor mecanice. Apoi, reacţii motorii locale identice au început să apară succesiv în regiunile inhibate, din ce în ce mai apropiate de regiunea excitaţiei pozitive, reacţia devenind din ce în ce mai amplă, manifestându-se sub forma unor mişcări a tuturor extremităţilor. Capul şi gâtul rămâneau imobile; am putea spune că ele nu luau parte la ceea ce se petrecea în partea posterioară a corpului. Nu se observă secreţia salivară. Când excitaţia aplicată pe coapsă, reprezentând punctul cel mai apropiat de cel pozitiv, a fost făcută de asemenea pozitivă, reacţia motorie după excitaţia acestui punct, pe care am descris-o, a dispărut complet. Acelaşi lucru s'a petrecut şi cu celelalte puncte, când excitaţiile respective au fost de asemenea transformate în pozitive, în afara celor două puncte îndepărtate, care manifestau totuşi, în cursul excitaţiei, pe lângă un efect secretor complet, o reacţie

locală de apărare, dar într'o formă atenuată. Felul în care a evoluat fenomenul descris (nu dela începutul experienţelor cu fiecare excitant, ci abia după elaborarea diferenţierii), ca şi caracterul lui local, ne permit să tragem concluzia că este vorba de reflexe medulare, apărute prin excluderea funcţională parţială a analizatorului cutanat cortical. Acelaşi lucru ar putea fi admis, în anumite cazuri, şi la indivizii isterici, ţinând seamă de inhibiţiile lor corticale.

In materialul nostru mai găsim şi alte cazuri, corespunzând de asemenea unor stări patologice mai mult sau mai puţin cunoscute, ale sistemului nervos la om. Vă rog să vă amintiţi de câinele (lui R i c m a n) care a fost adus într'o stare în care nu mai suporta excitanţii condiţionali elaboraţi din agenţi puternici, trecând imediat şi obligator într'o stare de inhibiţie şi la care activitatea condiţională dăinuia numai dacă se aplicau excitanţi slabi. Nu cred că am exagera dacă am încerca să stabilim o analogie, bine înţeles în ceea ce priveşte mecanismul, între acest caz şi cazurile de somn prelungit timp de mai mulţi ani la oameni, aşa cum a fost cel descris de P i e r r e J a n e t la o fată tânără, sau cazul observat la un bărbat adult, în unul din spitalele de psihiatrie din Petersburg. Era vorba de pacienţi care păreau să fie cufundaţi într'un somn continuu. Ei nu făceau niciun fel de mişcări, nu vorbeau nimic, trebuind să fie hrăniţi artificial şi menţinuţi în stare de curăţenie. Numai noaptea, când agitaţia din timpul zilei, cu excitanţii ei variaţi şi puternici dispărea, aceşti bolnavi căpătau uneori posibilitatea să manifeste o activitate restrânsă. Pacienta lui P i e r r e J a n e t mânca şi scria chiar, uneori, în timpul nopţii. Cât despre bolnavul din Petersburg se spunea, de asemenea, că el se scula uneori în cursul nopţii. Când acest bolnav, după un somn de 20 de ani, ajuns la vârsta de 60 de ani a început să revină din această stare şi a putut vorbi, el a declarat că şi înainte, el vedea şi auzea adesea ceea ce se petrecea în jurul său, dar nu avea putere să facă vreo mişcare sau să spună ceva. In aceste două cazuri era vorba, în mod evident, de un sistem nervos foarte slăbit, iar această slăbire privea în special emisferele cerebrale, astfel încât excitaţiile puternice dinafară determniau rapid o stare de inhibiţie masivă şi somnul.

Noi am făcut cunoştinţă mai sus, la acelaşi câine, cu un alt semn de activitate nervoasă patologică, pe care, după părerea mea, îl regăsim adeseori în cazuistica neuropatologică umană. Acest câine prezenta o leziune funcţională cronică, strict localizată în regiunea analizatorului cortical auditiv, şi care, odată atins de excitaţia corespunzătoare, determina o stare consecutivă de inhibiţie a scoarţei cerebrale în totalitate. Există un număr mare şi variat de stări nervoase patologice la oameni, în care activitatea mai mult sau mai puţin normală se menţine numai atât timp cât nu intervin componenţi, fie chiar lipsiţi de importanţă, cum ar fi aluziile ver-

bale, ale acelor excitanţi puternici şi complexi, care au determinat iniţial afecţiunea nervoasă.

In sfârşit, aci trebue amintit cazul prezentat în cursul celei de a 19-a prelegeri, în legătură cu iluziile vizuale periodice ale unuia dintre câinii noştri. Acest fenomen se datora, după toate probabilităţile, faptului că excitaţia externă a scoarţei era complicată de una internă pornită dela acţiunea unei cicatrice în curs de desvoltare. Tot astfel pot fi înţelese anumite cazuri de iluzii la oameni, în cursul diverselor excitaţii interne ale scoarţei.

Acestea ar fi datele din domeniul patologiei. Aceeaşi analogie se constată între animalele noastre de experienţă şi noi înşine, în ce priveşte tratamentul turburărilor nervoase, fără să mai vorbim de acţiunea identică a substanţelor farmacologice. După cum am menţionat mai sus, repausul sau, în genere, întreruperea experienţelor contribue adesea la revenirea la normal. Există însă, în această privinţă, câteva particularităţi, dintre care cred că este util să prezint una. Unul dintre câinii noştri a fost adus într'o stare de agitaţie extremă prin procedeul de ciocnire între procesul excitator şi procesul inhibitor (experienţe făcute de P e t r o v a). Toate formele de inhibiţie internă erau turburate, adică toate reflexele condiţionate negative se transformaseră în reflexe pozitive. La aplicarea tuturor excitanţilor condiţionali, atât a celor care erau iniţiali pozitivi cât şi a celor care erau iniţiali negativi, apărea o dispnee, constituind semnul obişnuit al unei stări intense de excitaţie. Suprimarea reflexelor condiţionate negative nu a modificat situaţia existentă. Dispneea se menţinea, iar reflexele pozitive continuau să fie mult mai mari decât în mod normal. Ne-am hotărît atunci să aplicăm, dintre excitanţii condiţionali pozitivi, numai pe cei slabi din punct de vedere fizic, adică excitanţii luminoşi şi cutanaţi, renunţând la cei sonori, care apăreau de obiceiu puternici sub aspect fizic în experienţele noastre. De îndată, s'a constatat un rezultat favorabil. Animalul s'a liniştit, iar dispneea a dispărut. Valoarea efectului secretor salivar a revenit la normal. Câtva timp mai târziu am putut introduce, treptat, excitanţii pozitivi puternici, fără a prejudicia rezultatul tratamentului. Mai mult decât atât, după încă câteva zile, am constatat prezenţa diferenţierii excitaţiei cutanate din punct de vedere al locului, reprezentând o formă mai uşoară de inhibiţie internă, fără ca ea să determine excitaţia animalului. Din păcate, experienţa a fost întreruptă în acest moment, întru cât experimentatorul nu mai dispunea de timp. Este un caz interesant, care ne arată cum scăderea cantităţii de energie exterioară, care vine la emisferele cerebrale sub formă de excitaţii condiţionale, a dus la scăderea tonusului pozitiv anormal crescut al emisferelor. Terapeutica neurologică umană recurge pe scară întinsă, în prescripţiile ei obişnuite, la limitarea excitaţiilor nervoase care vin la emisferele cerebrale aflate în stare de excitaţie morbidă.

Imi voiu permite să mai prezint aci, amănunţit, încă unul din cazurile noastre, care mi se pare foarte instructiv din punct de vedere terapeutic. Acest caz se referă la un câine prezentând o reacţie cu totul neobişnuită, evident anormală, faţă de excitaţiile mecanice ale pielei, reacţia având caracterul unei stări de excitaţie intensă a emisferelor cerebrale (observaţiile şi experienţele lui P r o r o c o v). La aplicarea unei excitaţii mecanice obişnuite a pielei de pe coapsă, câinele începe de îndată să facă mişcări pseudo-copulatorii cu trenul posterior, tropăie din picioare, aruncă într'un fel ciudat capul în sus, schiaună şi cască uneori. Dacă i se oferă hrană, reacţia încetează în timpul prânzului. Contrar aşteptărilor, această reacţie neobişnuită nu a împiedecat câtuşi de puţin formarea unui reflex condiţionat faţă de excitaţia pielei, fapt care se întâmplă de obiceiu cu reflexele motorii locale (retragerea extremităţii respective, jocul muscular local sub locul de excitaţie a pielosului gâtului), la alţi câini. In cazul nostru, dimpotrivă, reflexul s'a format rapid şi, fapt cu totul excepţional, acest reflex condiţionat prin excitaţie mecanică cutanată determină de cele mai multe ori o secreţie salivară mai mare decât cea obţinută după cele mai puternice excitaţii sonore. Tot astfel, reacţia alimentară motorie, care înlocuia de obiceiu reacţia deosebită pe care am descris-o, la jumătatea perioadei de aplicare a fiecărei excitaţii condiţionale cutanate mecanice, era mult mai intensă decât în cazul altor excitanţi. Starea de excitaţie alimentară a animalului care se continua în mod obişnuit câtva timp după încetarea alimentării, era de obiceiu mai intensă şi mai prelungită. Inafară de aceasta, prin aplicarea excitaţiilor cutanate în experienţe, câinele a devenit foarte iritabil. Câinele reacţiona prin acelaşi complex de mişcări speciale la cel mai mic sunet auzit de după uşa îndărătul căreia se găsea experimentatorul. Toate acestea ne obligau să conchidem că excitaţia cutanată determina la acest câine o excitaţie puternică şi difuză a emisferelor cerebrale. Nu am putut elucida caracterul acestei excitaţii. Absenţa erecţiei pleda împotriva caracterului genital al acestei excitaţii. Ne-am oprit la presupunerea după care acest efect ar fi analog cu efectul gâdilării. In orice caz, era un fenomen nervos neobişnuit, anormal, pe care ne-am propus să-l îndepărtăm. In acest scop, am aplicat procedeul desvoltării inhibiţiei interne, sub forma diferenţierii excitaţiei cutanate din punct de vedere al locului. Excitaţia umărului a dat la început atât o reacţie specială, cât şi pe cea condiţionată, în virtutea generalizării iniţiale a excitaţiei condiţionale. Repetarea, neasociată de hrană, a determinat dispariţia rapidă a reacţiei alimentare fundamentale, atât în ce priveşte componenţa motorie cât şi cea secretorie (la a 8-a asociaţie), iar mai târziu, către a 40-a asociaţie, a dispărut şi reacţia motorie specială. In regiunea coapsei însă, excitaţia determina acelaşi tablou, atât în ce priveşte reacţia specială cât şi reacţia motorie digestivă care se succedau. Apoi s'a adăugat

o excitaţie cutanată, de asemenea diferenţiată, aplicată pe suprafaţa laterală a trunchiului, mai aproape de coapsă. S'a repetat acelaşi fenomen ca şi în cazul excitaţiei umărului, iar reacţia specială în regiunea coapsei continua să se menţină de aceeaşi intensitate. In sfârşit, s'a elaborat o diferenţiere pe laba posterioară. De astă dată, reacţia motorie specială, după excitaţia coapsei, a început să slăbească şi a dispărut complet în cele din urmă. Aşa dar, desvoltarea unei inhibiţii întinse în extremitatea corticală a analizatorului cutanat a îndepărtat reflexul cutanat supra-adăugat, păstrând şi conferind un caracter normal reflexului condiţionat alimentar cutanat care era mai înainte crescut. Acest caz, precum şi alte câteva observaţiuni, ne-au condus la ideea de a aplica procedeul de desvoltare treptată a inhibiţiei din emisfere, pentru restabilirea unui echilibru în genere turburat. Noi am încercat acest procedeu la un câine, care prezintă, aşa cum am descris în prelegerea a 18-a, un punct patologic foarte localizat în analizatorul auditiv. Deoarece acest punct era legat în special de bătăile unui metronom, noi tindem să desvoltăm cu ajutorul altei excitaţii sonore, acţionând asupra punctelor sănătoase din analizator, o inhibiţie diferenţiată, socotind că iradiaţia inhibiţiei asupra punctului patologic determinat de metronom va acţiona poate favorabil asupra lui, făcându-l să revină la o stare de excitabilitate şi activitate normală. Experienţa este în curs. Este posibil, deşi nu cunosc personal, ca ceva similar să se aplice şi în terapia neurologică umană, dacă facem abstracţie de diversele metode sedative sub forma băilor călduţe, etc.

Voiu supune acum atenţiei Dvs. anumite stări ale activităţii nervoase la câinii noştri, având un caracter în parte normal, iar în parte patologic; aceste stări, transpuse la om, ar trebui să fie denumite psihice. Este vorba de fazele hipnotice, de trecere dela starea de veghe la cea de somn şi de reflexul pasiv de apărare dela câini.

Am văzut în cea de a 16-a prelegere că trecerea animalului dela starea de veghe la cea de somn stă în legătură cu desvoltarea unui proces inhibitor în creier, începând la nivelul scoarţei sub influenţa unor anumite excitaţii şi prezentând diverse grade de extensiune şi intensitate în diferitele faze ale somnului care se instalează. In momentul de faţă, suntem aproape convinşi că aceste fenomene observate la animale sunt mai mult sau mai puţin suficiente pentru a interpreta fiziologic fenomenele principale în legătură cu hipnotismul la om.

Prima problemă care se pune este aceea a condiţiilor care provoacă stările hipnotice. Ştim că ele apar mai mult sau mai puţin lent la animale, in urma aplicării unor excitaţii slabe sau medii, care se repetă în mod monoton un timp îndelungat (caz obişnuit în experienţele noastre), sau rapid în urma aplicării unor excitanţi puternici (cazul vechii hipnoze la animale). Inafară de aceasta, excitaţii cu acţiune directă, indiferent daca

sunt slabe sau puternice, pot fi semnalizate de alte excitaţii care sunt condiţionale în raport cu cele dintâi. Amintiţi-vă de modul special în care se formează reflexele condiţionate negative, descrise la sfârşitul celei de a 16-a prelegeri (experienţele lui F o l b o r t), în care excitanţii indiferenţi, repetaţi de câteva ori, simultan cu cei inhibitori elaboraţi anterior, devin de asemenea inhibitori. Modul în care sunt hipnotizaţi oamenii reproduce perfect condiţiile descrise la animale. Vechea metodă clasică de hipnotizare este reprezentată de aşa numitele passe, adică excitaţii cutanate slabe, care se repetă în mod monoton, ca şi în experienţele noastre. Metoda care se aplică de obiceiu astăzi constă în cuvinte care se repetă, pronunţate pe un ton minor, uniform, descriind actele fiziologice ale stării de somn. Aceste cuvinte constitue de sigur, excitanţi condiţionali, intim legaţi de starea de somn la toţi oamenii şi provoacă astfel apariţia acestuia. Din acest motiv, poate hipnotiza şi hipnotizează orice element care a coincis în trecut, de câteva ori, cu starea de somn. Toate aceste elemente sunt analoage cu reflexele negative catenare ale lui F o l b o r t, asemănătoare cu reflexele pozitive condiţionate catenare, adică cu reflexele de diferite ordine descrise în cursul prelegerii a 3-a. In sfârşit, după C h a r c o t, hipnotizarea istericilor se realizează prin aplicarea unor excitanţi puternici neaşteptaţi, ca în vechea metodă de hipnotizare a animalelor. Excitanţii slabi din punct de vedere fizic, care semnalizează pe cei puternici, adică deveniţi condiţionali faţă de cei puternici pot, de sigur, acţiona şi ei în acelaşi mod. Atât la animale cât şi la oameni, majoritatea metodelor de hipnotizare duc cu atât mai repede şi mai sigur la scopul propus, cu cât se aplică mai frecvent.

Una din primele manifestări ale hipnozei la om este pierderea mişcărilor voluntare şi catalepsia, adică părţile corpului se menţin în poziţia care le este imprimată de o forţă acţionând dinafară. Bineînţeles, este vorba de rezultatul inhibiţiei izolate a analizatorului motor (regiunea motorie a scoarţei), care nu coboară în regiunea centrilor motori situaţi mai jos de emisfere. In acelaşi timp, alte regiuni ale emisferelor pot continua să funcţioneze normal. Hipnotizatul poate înţelege ceea ce îi spunem, poate afla dela noi despre forma bizară pe care i-am imprimat-o, poate dori s'o modifice, fiind lipsit însă de posibilitatea de a face aceasta. Toate acestea se observă şi la animale aflate în stare hipnotică. Noi am menţionat, în prelegerea consacrată stărilor hipnotice, felul în care anumiţi câini conservă o poziţie activă, pierzând însă integral toate reflexele condiţionate. Iată un caz de inhibiţie a emisferelor în totalitate, fără ca această inhibiţie să treacă mai jos de emisfere! Alţi câini reacţionează faţă de toţi excitanţii condiţionali prin activitatea glandelor salivare, refuzând însă hrana : este vorba de un caz de inhibiţie exclusivă a analizatorului motor. In sfârşit, la animalele hipnotizate după vechea metodă, trunchiul şi mem-

brele rămâneau nemişcate, iar ochii urmăreau ce se petrecea în jur. Uneori, aceste animale puteau chiar să mănânce hrana care li se oferea. Acest caz constitue o inhibiţie şi mai fracţionată, în care nici chiar analizatorul motor nu era complet inhibat. De sigur, se înţelege cu uşurinţă, în cazul unei inhibiţii complete a acestui analizator la animale sau la om, apariţia reflexelor tonice locale, în urma unor excitaţii externe corespunzătoare.

Atunci când este vorba însă de stări hipnotice, de forme mai complexe, din anumite motive devine evident greu sau chiar imposibil să stabilim în momentul de faţă un paralelism complet între animale şi om. Poate că nu am surprins încă toate fazele stării hipnotice, în special în ce priveşte gradul de intensitate şi nu cunoaştem de sigur, în mod precis, ordinea în care ele se succed, după cum am spus mai sus. Noi nu cunoaştem încă, probabil, toate formele de manifestare ale hipnozei la animal, pentrucă nu observăm animalele în ambianţa lor biologică individuală şi socială, ci numai în ambianţa îngustă creată experimental în laborator, adică făcând oarecum abstracţie de comportarea lor globală. Prin urmare, fie că nu ştim încă să montăm experienţele necesare în toate variantele, fie că, uneori, nu reuşim să observăm şi să înţelegem cum trebue, fenomenele respective. Cât despre om, cunoaştem aceste fenomene în condiţii mai variate de vieaţă, le reproducem şi le cercetăm, recurgând la uriaşul sistem de semnalizare constituit de graiu. Trebue de asemenea să ţinem seama că, datorită diferenţei vădite între complexitatea comportării omului şi aceea a animalelor, anumite forme de manifestare ale stării hipnotice pot lipsi la acestea din urmă. De aceea, în viitor, va trebui să ne folosim de datele elementare obţinute la animale numai pentru a înţelege deocamdată fiziologic diferitele manifestări ale stării hipnotice la om.

Să luăm automatismul hipnotizaţilor, când ei reproduc în mod stereotip mişcările executate de hipnotizator în faţa lor sau când ei execută corect mişcările (merg pe o cale complicată, încurcată şi dificilă). Avem probabil de-a-face cu un anumit grad de inhibiţie a câtorva regiuni corticale, grad care exclude activitatea normală, mai mult sau mai puţin complexă, dirijată de excitaţiile noi sau chiar de cele vechi, aflate într'o combinaţie nouă în acel moment. Această inhibiţie admite totuşi sau favorizează chiar, în afara influenţei excitaţiilor complexe, legătura veche, stabilă şi practicată de mult timp, între anumite excitaţii şi o anumită activitate sau anumite mişcări. Astfel, în hipnoză, se reproduce într'o formă convingătoare reflexul de imitaţie, cu ajutorul căruia se formează şi se elaborează în copilărie, comportarea noastră individuală şi socială complexă. In acelaşi fel, succesiunea obiectelor, cu toate însuşirile lor, care a determinat în trecut de multe ori, mişcări şi acţiuni corespunzătoare, excitând în mod succesiv anumiţi analizatori aflaţi într'un anumit stadiu de hipnoză la om, îl dirijează pe acesta fără greş, în mod stereotip, în mij-

locul acestor succesiuni. Este un fapt obişnuit că atunci când suntem preocupaţi în mod deosebit de o anumită problemă, de o anumită idee, putem, în acelaşi timp, executa o acţiune care ne este obişnuită, adică să lucrăm cu acele părţi din emisferele cerebrale, care se găsesc într'un anumit grad de inhibiţie (după mecanismul inhibiţiei externe) întru cât acel punct din emisfere, care se găseşte în conexiune cu problema principală, este, de sigur, în acel moment, puternic excitat. Scăderea prin senilitate a reactivităţii creierului, scăderea memoriei evenimentelor recente, pe care o constat şi la mine însumi, mă convinge astăzi tot mai mult că această interpretare corespunde realităţii. Pe măsură ce trece timpul, pierd tot mai mult capacitatea de a duce la bun sfârşit o acţiune, în timp ce mă ocup de alta. Excitaţia concentrată a unui anumit punct, atunci când excitabilitatea emisferelor este în general scăzută, determină evident, prin inducţie, o inhibiţie în restul emisferelor, datorită căreia excitanţii condiţionali ai reflexelor vechi, bine fixate, se găsesc sub pragul de excitabilitate.

Starea descrisă la persoanele hipnotizate ar putea fi identificată cu acel stadiu hipnotic la câini, pe care noi îl numim narcotic, în care reflexele vechi şi puternice continuă să existe, pe când cele slabe şi recente dispar.

Printre fenomenele hipnotice la om, un interes deosebit şi justificat îl trezeşte aşa numita *sugestie.* Cum trebue înţeles acest fenomen din punct de vedere fiziologic ? De sigur, cuvântul reprezintă pentru om un excitant condiţional tot atât de real ca şi toate celelalte excitante comune cu cele dela animale. In acelaşi timp însă, cuvântul este mult mai atotcuprinzător decât toate celelalte, neputând fi comparat nici cantitativ, nici calitativ, cu excitanţii condiţionali ai animalelor. Toată vieaţa trăită anterior de omul adult, face ca, cuvântul să fie legat de toate excitaţiile interne şi externe care vin la emisferele cerebrale, le semnalizează pe toate, le înlocueşte pe toate, şi de aceea, el poate determina toate acţiunile sau reactiile organismului, care sunt condiţionate de aceste excitaţii. In modul acesta, sugestia apare drept cel mai simplificat şi cel mai tipic reflex condiţionat al omului. Cuvântul rostit de persoana care începe să hipnotizeze o altă persoană, a cărei scoarţă prezintă un anumit grad de inhibiţie, concentrând excitaţia în virtutea legii generale, într'o anumită regiune îngustă, determină în acelaşi timp o inhibiţie externă natural profundă (ca şi în cazul meu personal pe care l'am menţionat mai sus), în tot restul emisferelor, şi astfel, exclude orice acţiune concurentă din partea tuturor excitanţilor prezenţi sau a urmelor celor vechi. De aci, rezultă puterea aproape de neînfrânat a sugestiei, ca excitant în timpul hipnozei şi chiar după ea. Cuvântul îşi menţine acţiunea chiar după hipnoză, rămânând independent de alţi excitanţi, de care nu poate fi atins, deoarece cuvântul

nu era în legătură cu aceşti excitanţi în momentul aplicării lui inţiale. Caracterul atotcuprinzător al cuvântului ne face să înţelegem de ce putem provoca prin sugestie, la o persoană hipnotizată, acţiuni atât de variate, îndreptate atât asupra lumii lui exterioare cât şi asupra celei interioare. S'ar putea ridica obiecţia, de unde vine această energie atât de mare a sugestiei, în comparaţie cu visele, care, de cele mai multe ori, sunt uitate şi numai rareori prezintă o oarecare importanţă biologică. Visul este însă o excitaţie vestigială şi de cele mai multe ori veche, pe când sugestia reprezintă o excitaţie prezentă. Apoi, hipnoza reprezintă un grad de inhibiţie mai mic decât somnul, prin urmare sugestia este de două ori mai puternică decât visul, sub aspectul intensităţii excitaţiei. In sfârşit, sugestia este o excitaţie, scurtă, izolată şi unitară, de aceea puternică, pe când visul reprezintă de obiceiu un lanţ de excitaţii vestigiale variate şi opuse. Faptul că hipnotizatului îi pot fi sugerate tot felul de elemente aflate în opoziţie cu realitatea, putându-se provoca o reacţie direct opusă faţă de excitaţiile reale (un gust dulce în loc de unul amar, o excitaţie vizuală neobişnuită în locul celei mai comune, etc.), poate fi lesne interpretat drept o fază paradoxală în stările sistemului nervos, în care excitanţii slabi au un efect excitator mai mare decât cei puternici. Trebue să presupunem că excitaţia reală, pornită de exemplu dela o substanţă dulce, care merge direct în celula nervoasă corespunzătoare, este mai puternică, decât excitaţia provocată de cuvântul „amar", care trece din celula auditivă corespunzătoare în celula care corespunde excitaţiei reale cu o substanţă amară, după cum un excitant condiţional de primul ordin este întotdeauna mai puternic decât unul de ordinul al 2-lea. S'ar putea ca faza paradoxală să aibă o importanţă mai largă în cazurile patologice decât cea arătată anterior şi acum. S'ar putea presupune că ea se manifestă şi la acei oameni normali, care se lasă mai degrabă influenţaţi de cuvinte decât de faptele realităţii înconjurătoare.

Este posibil să învăţăm în viitor să provocăm sugestia şi la animale, în timpul stării hipnotice.

Faptul că anumite faze ale stării hipnotice la om rămân mai mult sau mai puţin staţionare, se repetă şi la câini. Atât la oameni cât şi la animale, în anumite condiţii exterioare şi în funcţie de caracterul individual al sistemului nervos, starea hipnotică trece mai curând sau mai târziu, într'un somn complet.

In anumită legătură cu starea hipnotică, se găseşte reflexul pasiv de apărare. După cum am mai spus, vechea formă de hipnoză la animale poate fi pe bună dreptate considerată drept un reflex pasiv de apărare, care apare în urma întâlnirii cu o excitaţie exterioară puternică sau neobişnuită; acest reflex se manifestă printr'o stare de imobilitate mai mult sau mai puţin pronunţată a animalului, în urma inhibiţiei sistemului loco-

motor, inhibiţie care se desvoltă în primul rând în scoarţa cerebrală. Acest reflex a fost observat de multe ori la animalele noastre de experienţă, în diferite grade de intensitate şi în câteva forme diferite, menţinându-şi mereu caracterul inhibitor fundamental. Variaţiile acestui reflex constau, pe de o parte în limitarea variabilă a mişcărilor animalului, iar pe de alta, în slăbirea şi dispariţia reflexelor lui condiţionate. Reflexul pasiv de apărare era provocat de obiceiu de excitaţiile exterioare neobişnuite şi puternice. Caracterul neobişnuit şi intensitatea excitaţiilor exterioare reprezintă valori absolut relative. Caracterul neobişnuit este determinat de condiţiile la care a fost supus animalul în trecut, iar intensitatea acţiunii excitaţiei exterioare depinde de starea sistemului nervos respectiv, adică de însuşirile moştenite, de starea normală sau patologică a sistemului şi, în sfârşit, de diversele stadii din cursul unei existenţe normale. Toate acestea le-am putut constata la animalele noastre. Câinii care fuseseră prezentaţi de mai multe ori în faţa unui auditoriu numeros, rămâneau în cele din urmă perfect normali în faţa acestui auditoriu ; animalele care apăreau pentru prima dată în public, prezentau o stare pronunţată de inhibiţie.

Câinele excepţional, descris mai sus („Umniţa"), se comporta faţă de cele mai mici variaţii ale mediului ca şi cum s'ar fi aflat în faţa unor excitaţii puternice care determinau astfel, cu uşurinţă, stări de inhibiţie. Anumiţi câini, supuşi unei influenţe puternice, de exemplu o inundaţie excepţională şi care prezentau, evident, o stare patologică cronică, erau inhibaţi de excitanţi condiţionali inhibitori puternici, care erau în trecut lipsiţi de acţiune asupra lor. In sfârşit, anumiţi câini prezintă această stare de inhibiţie numai în anumite faze ale stării hipnotice. Următorul caz face o impresie deosebită asupra observatorului. Iată un câine care în ambianţa experienţelor noastre rămânea mereu treaz în trecut şi mânca repede şi cu lăcomie hrana care i se oferea după aplicarea excitanţilor condiţionali. Prin aplicarea frecventă şi continuă a unor excitanţi condiţionali slabi, noi am adus acest animal la un anumit grad de stare hipnotică permanentă, câinele devenind puţin mobil în ambianţa experimentală. Acum apare următoarea situaţie ciudată. Noi aplicăm excitanţi condiţionali puternici : câinele, care s'a întors de câteva ori spre locul pe unde i se oferă hrana, se întoarce uneori brusc în partea opusă şi nu se atinge de hrană. Oricine ar observa câinele ar spune cu siguranţă că animalul se teme de ceva. Să punem în funcţiune un excitant condiţional slab : câinele se apropie imediat de farfurie şi mănâncă liniştit. Scoatem animalul din starea hipnotică şi toţi excitanţii condiţionali vor determina efecte normale. Este clar că în această stare specială a animalului, excitanţii obişnuiţi din trecut acţionează ca unii foarte puternici şi provoacă un reflex inhibitor. Invers, la câinele „Umniţa", un animal excepţional de inhibabil, la care numai prin anumite procedee am reuşit să mărim

întru câtva tonusul excitator al emisferelor, se putea observa de îndată o slăbire importantă a reflexului pasiv de apărare, care în mod obişnuit era aproape mereu prezent.

Poziţiile caracteristice pasive, de apărare, ale animalului apar deosebit de evident în toate cazurile prezentate. Asistând la aceste experienţe, ajungem fatal la concluzia care trebue considerată justă, cel puţin în unele cazuri, şi anume că ceea ce este psihologic etichetat drept groază, frică, teamă, are drept substrat fiziologic o stare de inhibiţie a emisferelor cerebrale şi reprezintă diferite grade ale reflexului pasiv de apărare. Iată pentru ce este cât se poate de judicios să considerăm că delirul de persecuţie şi fobiile sunt un simptom inhibitor natural al unui sistem nervos slăbit patologic.

Există anumite forme de groază şi frică, cum ar fi fuga în panică şi diferitele atitudini servile, care s'ar găsi în contradicţie faţă de concluzia noastră, după care la baza lor se află un proces inhibitor. Trebue să admitem că este vorba de reflexe necondiţionate, care pornesc dela centrii situaţi imediat dedesubtul emisferelor cerebrale şi care intră în funcţiune tocmai în cazul inhibiţiei emisferelor cerebrale. Acest fapt este dovedit de dispariţia reflexelor condiţionate.

Câteva cuvinte relativ la experienţele noastre descrise la sfârşitul prelegerii precedente. Dacă ele vor fi pe deplin confirmate prin repetări în diferite variaţii, ele vor arunca poate o oarecare lumină asupra fenomenelor obscure ale lumii noastre interioare, în legătură cu raporturile dintre conştient şi inconştient. Aceste experienţe ar demonstra că un act cortical atât de important cum este sinteza, se poate realiza chiar în regiuni ale emisferelor cerebrale, care se află într'un anumit grad de inhibiţie, sub influenţa unei excitaţii puternice, care domină la un moment dat în scoarţă. Să admitem că acest act nu se petrece conştient în momentul respectiv, dar el s'a produs, şi în condiţii favorabile poate apărea în conştiinţă gata elaborat, părând că s'a elaborat într'un mod enigmatic.

In concluzia tuturor acestor prelegeri, ţin să repet că toate experienţele noastre, ca şi experienţele altor autori, tinzând să analizeze pur fiziologic activitatea nervoasă superioară, le consider drept o primă încercare, fiind profund convins că este pe deplin justificată. Am căpătat, indiscutabil, dreptul să spunem că cercetarea unui domeniu extrem de complex se află pe o cale justă care îl va duce la succese depline, chiar dacă ele nu par încă să fie apropiate. Cât despre noi, putem spune că ne aflăm acum în faţa unui număr mult mai mare de probleme decât am fost în trecut. La început, de nevoie, noi am simplificat şi am sistematizat în mod artificial obiectul de studiu. Acum, însă, când cunoaştem oarecum principiile, suntem asaltaţi, am putea spune copleşiţi, de o mulţime de amănunte necesitând să fie determinate.

Lista lucrărilor publicate de colaboratorii autorului [1])

Andreev L. A. Contribuţii la studiul modificărilor funcţionale în funcţie de vârsta înaintată produse în sistemul nervos central. Lucrările laboratoarelor Acad. I. P. Pavlov, vol. I. fasc. 1. 1924.

Andreev L. A. Teoria rezonanţelor a lui Helmholz în lumina noilor date, stabilind activitatea capătului periferic al analizatorului acustic la câine. Arhiv Biolog. Nauc, volum jubiliar în cinstea Acad. I. P. Pavlov, 1925.

Andreev L. A. Contribuţiuni la caracterizarea turburărilor funcţionale din analizatorul acustic la câine după distrugerea parţială a melcului. Lucrările celui de al doilea Congres Unional de fiziologie, 1926.

Anohin P. C. Elementul nou ca excitant particular, studiat cu ajutorul desinhibiţiei. Russc. Fiziol. Jurnal, vol. IX, fasc. 1, 1926

Anohin P. C. Interacţiunea celulelor excitanţilor condiţional şi necondiţional, în cursul aplicării celui din urmă. Lucrările laboratoarelor Acad. I. P. Pavlov, vol. II, fasc. 1, 1927.

Anohin P. C. Contribuţiuni la problema identităţii inhibiţiei interne şi externe. Lucrările celui de al doilea Congres Unional de fiziologie, 1926.

Anrep G. V. Iradierea inhibiţiei condiţionate. Russc. Fiziol. Jurnal, vol. 1, fasc. 1—2, 1917.

Anrep G. V. Starea statică a iradierii excitaţiei. Arhiv Biolog. Nauc, vol. XX, fasc. 4, 1917.

Anrep G. V. Pitch discrimination on the dog. Journ. of Physiology, vol. LIII, Nr. 6, 1920.

Anrep G. V. Relaţiile de reciprocitate între procesele de inhibiţie internă. Arhiv Biolog. Nauc, vol. XX, fasc 4, 1917.

Arhanghelschi V. M. Particularităţile reflexelor condiţionate cutanate mecanice, în cazul distrugerii parţiale a analizatorului cutanat. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 80, 1913.

Arhanghelschi V. M. Contribuţiuni la fiziologia analizatorului cutanat. Arhiv Biolog Nauc, vol. XXII, fasc. I, 1922.

Arhanghelschi V M. Contribuţiuni la fiziologia analizatorului motor. Arhiv. Biolog. Nauc, vol. XXII, fasc. 1, 1922.

Arhanghelschi V. M. Energia comparativă a diverselor modalităţi de inhibiţie internă. Lucrările laboratoarelor Acad. I. P. Pavlov, vol. I, fasc. 1, 1924.

Babchin B. P. Incercări de studiu sistematic al fenomenelor nervoase complexe (psihice), la câine. Teză. SPb., 1904.

Babchin B. P. Date contribuind la fiziologia lobilor frontali ai creierului la câine. Izvestia Voeno-Med. Acad., Septemvrie-Octomvrie 1909.

Babchin B. P. Contribuţiuni la caracteristica analizatorului acustic la câine. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 77, 1910.

---

1) Până în 1927 inclusiv.

Babchin B. P. Contribuţiuni la problema intensităţii comparative a excitanţilor condiţionali. Lucrările Soc medicilor ruşi din SPb., vol. 78, 1911.
Babchin B. P. Alte cercetări cu privire la analizatorul acustic normal şi lezat la câine. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 78, 1911.
Babchin B. P. Aşa numita „Surditate psihică" prin prisma analizei obiective a fenomenelor nervoase complexe. Russchi Vraci, Nr. 51, 1911.
Babchin B. P. Trăsăturile fundamentale în activitatea analizatorului acustic la câinele lipsit de părţile posterioare ale emisferelor cerebrale. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 79, 1912.
Beliacov V. V. Contribuţii la fiziologia diferenţierii excitaţiilor dinafară. Teză. SPb., 1911.
Beliţ M. F. Despre reflexele condiţionate vestigiale. Teză. Pgr., 1917.
Bezbocaia M. I. Contribuţii la fiziologia reflexelor condiţionate. Teză. SPb., 1913.
Birman B. N. Problema hipnozei văzută prin prisma experimentală. Raport făcut la al doilea Congres de psihoneurologie, Ianuarie 1934.
Birman B. N. Somnul experimental, Gosizdat, 1925.
Bîcov C. M. Experienţe în problema activităţii coordonate a celor două emisfere. Arhiv Biolog. Nauc, vol. jubiliar în cinstea Acad. I. P. Pavlov, 1925.
Bîcov C. M. Relaţiile de reciprocitate între procesele de excitaţie şi inhibiţie din scoarţa cerebrală. Raport făcut în cadrul celei de a 58-a consfătuiri de fiziologie la Petrograd, Ianuarie 1925.
Bîcov C. M. Insuşirea componentelor izolate ale unui excitant complex (sintetic). Lucrările laboratoarelor Acad. I. P. Pavlov, vol. 1, fasc. 2—3, 1926.
Bîcov C. M. Un caz de aplicare a inhibiţiei. Revista pentru perfecţionarea medicilor, Nr. 4, consacrată Prof. L. V. Blumenau, 1927.
Bîcov C. M. şi Alexeev-Bercman. Elaborarea reflexelor condiţionate la secreţia de urină. Lucrările celui de al doilea Congres Unional de fiziologie, 1926.
Bîcov C. M. şi Petrova M. C. Perioada latentă a reflexului condiţionat. Lucrările laboratoarelor Acad. I. P. Pavlov, vol. II, fasc. 1, 1927.
Bîcov C. M. şi Speranschi A. D. Câinele cu corpul calos secţionat. Lucrările laboratoarelor Acad. I. P. Pavlov, vol. I, fasc. 1, 1924.
Bîcov C. M. şi Speranschi A. D. Insuşirea componenţelor izolate ale unui excitant complex (sintetic). Lucrările laboratoarelor Acad. I. P. Pavlov, vol. I, fasc. 2—3, 1925.
Bîcov C. M. şi Speranschi A. D. Versuche an Hunden mit durchschnittenem Corpus callosum. Zentralblatt f. d. gesamte Neurologie und Psychiatrie, Bd. XXXIX, 1925.
Bîlina A. Z. Inhibiţia simplă a reflexelor condiţionate. Teză. SPb., 1910.
Bîlina A. Z. Inhibiţia simplă a reflexelor condiţionate. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 78, 1911.
Boldîrev V. N. Elaborarea reflexelor condiţionate artificiale (psihice) şi însuşirile lor. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 72, 1905.
Boldîrev V. N. Elaborarea reflexelor condiţionate artificiale (adică psihice) şi însuşirile lor. Comunicarea a doua. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 73, 1906.
Boldîrev V. N. Reflexele condiţionate şi proprietatea lor de a se intensifica şi de a slăbi. Revista Medic. din Harcov, vol. IV, 1907.
Burmachin V. A. Procesul de generalizare a reflexului condiţionat acustic la câine. Teză. SPb., 1909.
Calmîcov M. P. Faza pozitivă a inducţiei reciproce observată în aceleaşi elemente nervoase din scoarţa cerebrală. Lucrările laboratoarelor Acad. I. P. Pavlov, vol. I, fasc. 2—3, 1926.
Caşerininova N. A. Despre excitaţia mecanică ca excitant al glandelor salivare. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 73, 1906.
Caşerininova N. A. Un nou reflex condiţionat artificial pentru glandele salivare, Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 73, 1906.
Caşerininova N. A. Date contribuind la studiul reflexelor condiţionate salivare. la excitaţia mecanică a pielei câinelui. Teză. SPb., 1908.
Cebotareva O. M. Date noi în fiziologia inhibiţiei condiţionate. Teză. SPb., 1912.
Cebotareva O. M. Contribuţiuni la fiziologia agentului inhibitor condiţional. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 80, 1913.
Ceciulin S. I. Date noi în fiziologia stingerii reflexului de orientare (de investigaţie). Arhiv Biolog. Nauc, vol. XXIII, fasc. 3—5, 1923.

Cogan B. A. Despre iradierea şi concentrarea inhibiţiei de stingere. Teză. SPb., 1914.

Crasnogorschi N. I. Cu privire la procesul de inhibiţie şi la localizarea analizatorului cutanat şi motor în scoarţa emisferelor cerebrale la câine. Teză. SUb., 1911.

Crîjanovschi I. I. Reflexele condiţionate acustice în cazul extirpării regiunilor temporale din emisferele cerebrale la câine. Teză. SPb., 1909.

Creps E. M. Cu privire la post-acţiunea diferenţierii. Raport prezentat la a 36-a consfătuire de fiziologie din Petrograd, 1923.

Creps E. M. Cu privire la influenţa oestrului asupra activităţii nervoase superioare. Raport prezentat la a 36-a consfătuire de fiziologie din Petrograd, 1923.

Creps E. M. On the Influence of Rute upon the Higher Nervous System. Physiological Abstracts, vol. VIII, Nr. 5, 1923.

Creps E. M. Incercarea de a caracteriza individualitatea animalului de experienţă. Lucrările laboratoarelor Acad. I. P. Pavlov, vol. I, fasc. 1, 1924.

Creps E. M. Inducţia pozitivă şi iradiaţia inhibiţiei în scoarţa emisferelor cerebrale. Arhiv Biolog. Nauc, volum jubiliar în cinstea Acad. I. P. Pavlov, 1925.

Creps E. M. Cu privire la influenţa duratei de întârziere a excitantului condiţional asupra excitabilităţii emisferelor cerebrale. Arhiv Biolog. Nauc, vol. XXV, fasc. 4—5, 1925.

Crestovnicov A. M. O condiţie esenţială în elaborarea reflexelor condiţionate. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 80, 1913.

Crestovnicov A. M. O condiţie esenţială în formarea reflexelor condiţionate. Izvestia Petrogr. Nauc. Inst. „Leshaft“, vol. III, 1921.

Crîlov V. A. Despre posibilităţile formării unui reflex condiţionat la un excitant care acţionează prin intermediul sângelui (excitant automat). Arhiv Biolog. Nauc, volum jubiliar în cinstea Acad. I. P. Pavlov, 1925.

Crîşcovschi C. N. Contribuţiuni la fiziologia inhibiţiei condiţionate. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 76, 1909.

Crîşcovschi C. N. Die Veränderungen in der Funktion der oberen Abschnitte des Nervensystems bei der Hündin während der Brunst. Zentralbl. f. Physiolog. Bd. XXIV. Nr. 11, 1909.

Cudrin A. N. Reflexele condiţionate la câine după extirparea jumătăţilor posterioare a emisferelor cerebrale. Teză. SPb., 1910.

Cupalov P. S. Generalizarea iniţială şi specializarea ulterioară a excitanţilor condiţionali cutanaţi. Arhiv Biolog. Nauc, vol. XIX, fasc. 1, 1915.

Cupalov P. S. Variaţiile periodice în vitesa secreţiei condiţionate de salivă. Arhiv Biolog. Nauc, vol. XXV, fasc. 4—5, 1926.

Cupalov P. S. Mozaicul funcţional în segmentul cutanat al scoarţei cerebrale şi influenţa lui asupra limitării somnului. Russc. Fiziol. Jurnal, vol. IX, fasc. I, 1926.

Cupalov P. S. Despre mecanismul de acţiune reciprocă între punctele inhibate, inhibitorii şi active din scoarţa cerebrală în mozaicul funcţional. Russc. Fiziol. Jurnal, vol. IX, fasc. 1, 1926.

Cupalov P. S. Modificarea periodică a excitabilităţii celulelor cerebrale în legătură cu mecanismul de inducţie şi inhibiţie consecutivă. Russc. Fiziol. Jurnal, vol. IX, fasc. 1, 1926.

Cupalov P. S. Rolul inducţiei corticale în delimitarea funcţională a emisferelor cerebrale. Lucrările celui de al doilea Congres Unional de fiziologie, 1926.

Cupalov P. S. Reflexele acustice după extirparea regiunilor temporale din emisferele cerebrale într'o perioadă post-operatorie tardivă. Teză. SPb., 1912.

Degteareva V. A. Contribuţiuni la fiziologia inhibiţiei interne. Teză. SPb., 1914.

Demidov V. A. Reflexele condiţionate (salivare) la un câine lipsit de jumătăţile anterioare ale celor două emisfere. Teză. SPb., 1909.

Dereabin V. S. Date noi cu privire la fiziologia timpului, considerat ca excitant condiţional al glandelor salivare. Teză. Pgr., 1916.

Dobrovolschi V. M. Despre reflexele alimentare vestigiale. Teză. SPb., 1911.

Egorov I. E. Influenţa reciprocă a reflexelor condiţionate alimentare. Teză. SPb., 1911.

Eliassohn M. I. Contribuţiuni la problema restabilirii reflexelor condiţionate. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 74, 1907.

Eliassohn M. I. Cercetarea capacităţii auditive la câine în condiţii normale şi în cazul extirpării parţiale bilaterale a centrului cortical al auzului. Teză. SPb., 1908.
Erofeeva M. N. Excitaţia pielei prin curent faradic ca excitant condiţional al glandelor salivare. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 79, 1912.
Erofeeva M. N. Excitaţia electrică a pielei câinilor ca excitant condiţional al activităţii glandelor salivare. Teză. SPb., 1912.
Erofeeva M. N. Contribuţiuni la fiziologia reflexelor condiţionate destructive. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., 1913.
Erofeeva M. N. Date suplimentare cu privire la reflexele condiţionate destructive. Izvestia Petrogr. Nauc, Inst. „Leshaft", vol. III, 1921.
Fedorov L. N. Acţiunea unor excitanţi neobişnuit de puternici asupra unui câine cu un sistem nervos de tip excitabil. Lucrările laboratoarelor Acad. I. P. Pavlov, vol. II, fasc. 1, 1927.
Fedorov L. N. Acţiunea bromurii de calciu în cazul turburării echilibrului între procesele de excitaţie şi inhibiţie la un câine cu un sistem nervos de tip excitabil. Lucrările celui de al doilea Congres Unional de fiziologie, 1926.
Fedorov L. N. Acţiunea unor preparate farmaceutice în nevrozele experimentale la câini. Revista pentru perfecţionarea medicilor, Nr. 4, consacrată Prof. L. V. Blumenau, 1927.
Feocritova Iu. P. Timpul ca excitant condiţional al glandei salivare. Teză. SPb., 1912.
Folbort Iu. V. Date contribuind la fiziologia reflexelor condiţionate. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 75, 1908.
Folbort Iu. V. Reflexele condiţionate negative. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 77, 1910.
Folbort Iu. V. Reflexele condiţionate inhibitorii. Teză. SPb., 1912.
Frideman C. C. Date noi cu privire la fiziologia diferenţierii excitanţilor dinafară. Teză. SPb., 1912.
Frolov Iu. P. Starea actuală a teoriei despre instinct din punctul de vedere al fiziologiei reflexelor condiţionate. Izvestia Voeno-Med. Acad., vol. XXVI, 1913.
Frolov Iu. P. Contribuţiuni la fiziologia văzului. Despre reacţiile sistemului nervos la modificarea intensităţii de lumină. Lucrările Soc. naturaliştilor din Petrograd, vol. 49, fasc. 1, 1918.
Frolov Iu. P. Despre influenţa pe care o modificare pronunţată în compoziţia hranei o are asupra unor anumite laturi ale activităţii nervoase complexe a animalului. Arhiv Biolog. Nauc, vol. XXV, fasc. 3—5, 1922.
Frolov Iu. P. Reflexele condiţionate vocale la câine. Russc. Fiziol. Jurnal, vol. VII, 1924.
Frolov Iu. P. Analiza ştiinţifică a instinctelor şi acţiunea lor reciprocă. Raport făcut la primul Congres de zoologie, anatomie şi histologie. Ianuarie 1923.
Frolov Iu. P. Reflexele condiţionate motorii la peşti de apă dulce. Raport făcut la a 50-a discuţie fiziologică din Petrograd, Iunie 1923.
Frolov Iu. P. Experienţe în diferenţierea excitanţilor condiţionali vestigiali şi stimulilor inhibitori condiţionali vestigiali. Russc. Fiziol. Jurnal. vol. VI, fasc. 4—6, 1923.
Frolov Iu. P. Experienţe în diferenţierea excitanţilor condiţionali vestigiali şi stimulilor inhibitori condiţionali vestigiali. Arhiv Biolog. Nauc, vol. XXIV, fasc. 1—3, 1924.
Frolov Iu. P. Contribuţiuni la fiziologia aşa numitului „Simţ al timpului". Raport la primul Congres de psihoneurologie, Ianuarie 1924.
Frolov Iu. P. Reflexul pasiv de apărare şi consecinţele lui. Arhiv Biolog. Nauc, vol. jubiliar în cinstea Acad. I. P. Pavlov, 1925.
Frolov Iu. P. Transformarea excitanţilor condiţionali vestigiali şi agenţilor inhibitori vestigiali în excitanţi condiţionali prezenţi. Lucrările laboratoarelor Acad. I. P. Pavlov, vol. I, fasc. 2—3, 1926.
Frolov Iu. P. Cu privire la importanţa intensităţii excitantului dinafară sub raportul elaborării stimulului inhibitor condiţional vestigial la diverse pauze. Lucrările celui de al doilea Congres Unional de fiziologie, 1926.
Frolov Iu. P. şi Vindelband O. A. Un caz particular de inhibiţie a unui reflex condiţionat artificial. Arhiv Biolog. Nauc, vol. XXV, fasc. 4—5, 1925.
Fursicov D. S. Diferenţierea excitanţilor acustici întrerupţi ai sistemului nervos central la câine. Izvestia Nauc, Inst. „Leshaft", vol. II, 1920.

F u r s i c o v D. S. Cu privire la relațiile dintre procesele de excitație și inhibiție condiționată. Russc. Fiziol. Jurnal, vol. III, fasc. 1—5, 1921.
F u r s i c o v D. S. Apa ca excitant al glandelor salivare. Russc. Fiziol. Jurnal, vol. III, fasc. 1—5, 1921.
F u r s i c o v D. S. Influența sarcinii asupra reflexelor condiționate. Arhiv Biolog. Nauc, vol. XXI, fasc. 3—5, 1922.
F u r s i c o v D. S. Influența reacției de orientare asupra elaborării stimulului inhibitor condițional și a diferențierii. Russc. Fiziol. Jurnal, vol. IV, 1921.
F u r s i c o v D. S. Date noi în problema relațiilor dintre procesul de excitație și inhibiție. Russc. Fiziol. Jurnal, vol. IV, 1921.
F u r s i c o v D. S. Despre reflexele condiționate catenare. Russc. Fiziol. Jurnal, vol. IV, 1921.
F u r s i c o v D. S. Influența inhibiției externe asupra elaborării diferențierii și stimulului inhibitor condițional. Russc. Fiziol. Jurnal, vol. IV, 1921.
F u r s i c o v D. S. Influența inhibiției externe asupra elaborării diferențierii și stimulului inhibitor condițional. Arhiv Biolog. Nauc, vol. XXII, 1922.
F u r s i c o v D. S. Iradiația statică a inhibiției, Russc. Fiziol. Jurnal, vol. IV, 1921.
F u r s i c o v D. S. Iradiația statică a inhibiției. Arhiv Biolog. Nauc, vol. XXIII, fasc. 1—3, 1923.
F u r s i c o v D. S. On the Phenomenon of Reciprocal Induction in the Cerebral Hemispheres. Physiological Abstracts, vol. VIII, Nr. 5, 1923
F u r s i c o v D. S. Fenomenul de inducție reciprocă în scoarța cerebrală. Arhiv Biolog. Nauc, vol. XIII, fasc. 1—3, 1923.
F u r s i c o v D. S. Cu privire la relațiile reciproce dintre procesele de excitație și inhibiție Lucrările laboratoarelor Acad. I. P. Pavlov, vol. I, fasc. 1, 1924.
F u r s i c o v D. S. Reflexele condiționate catenare și patologia activității nervoase superioare. Raport la al doilea Congres de psihoneurologie, Ianuarie 1924.
F u r s i c o v D. S. Apa ca excitant al glandelor salivare. Arhiv Biolog. Nauc, volum jubiliar în cinstea Acad. I. P. Pavlov, 1925.
F u r s i c o v D. S. Consecințele extirpării scoarței unei emisfere cerebrale la câine. Russc. Fiziol. Jurnal, vol. VIII, fasc. 1—2, 1925.
F u r s i c o v D. S. Consecințele extirpării scoarței unei emisfere cerebrale. A III-a comunicare despre generalizarea și elaborarea reflexelor condiționate la excitații tactice. Russc. Fiziol. Jurnal, vol. VIII, fasc. 5—6, 1925.
F u r s i c o v D. S. și I u r m a n M. N. Reflexele condiționate la câinele lipsit de o emisferă cerebrală. Arhiv Biolog. Nauc, vol. XXV, fasc. 4—5, 1926.
F u r s i c o v D. S. și I u r m a n M. N. Consecințele extirpării scoarței unei emisfere cerebrale. A II-a comunicare. Rolul scoarței în elaborarea reflexelor condiționate. Russc. Fiziol. Jurnal, vol. VIII, fasc. 1—2, 1925.
G a n i c h e E. A. Contribuțiuni la problema construcției unor camere în care nu pătrund sgomotele. Izvestia Petrogr. Nauc. Inst. „Lesbaft". vol. V, 1922.
G a n i c h e E. A. Despre obținerea unor sunete pure. Arhiv Biolog. Nauc, vol. XXIII, fasc. 4—5, 1924.
G o r n E. L. Date contribuind la fiziologia inhibiției interne a reflexelor condiționate. Lucrările Soc. medicilor ruși din SPb., vol. 79, 1912.
G o r n E. L. Date contribuind la fiziologia inhibiției interne a reflexelor condiționate. Teză. SPb., 1912.
G r o s s m a n F. S. Date contribuind la fiziologia reflexelor vestigiale. Teză. SPb., 1909.
G r o s s m a n F. S. Contribuțiuni la fiziologia reflexelor condiționate vestigiale. Lucrările Soc. medicilor ruși din SPb., vol. 77, 1910.
G u b e r g r i t M. N. Un procedeu avantajos de diferențiere a excitațiilor externe. Teză. Pgr. 1917.
G u b e r g r i t M. N. Reflexul de libertate. Russchi Vraci, 1918.
H a s e n S. B. Cu privire la relațiile dintre dimensiunea reflexelor secretorii salivare necondiționate și condiționate. Teză. SPb., 1908.
I a c o v l e v a V. V. Excitanți condiționali izolați, aplicați un timp îndelungat sub forma unui complex simultan, apoi din nou izolați. Lucrările laboratoarelor Acad. I. P. Pavlov, vol. II, fasc. 1, 1927.
I a c o v l e v a V. V. Experiență în aplicarea unui excitant complex. Russc. Fiziol. Jurnal, vol. IX, fasc. 1, 1926.

I a c o v l e v a V. V. Despre relaţiile între intensitatea excitanţilor condiţionali şi desvoltarea întârzierii acestora. Lucrările laboratoarelor Acad. I. P. Pavlov, vol. II, fasc. 1, 1927.
I v a n o v-S m o l e n s c h i A. G. Despre proiecţia acustică în scoarţa cerebrală. Arhiv Biolog. Nauc, volum jubiliar în cinstea Acad. I. P. Pavlov, 1925.
I v a n o v-S m o l e n s c h i A. G. Despre iradierea inhibiţiei de stingere în analizatorul acustic la câine. Lucrările laboratoarelor Acad. I. P. Pavlov, vol. I, fasc. 2—3, 1926.
I v a n o v-S m o l e n s c h i A. G. Despre analiza unui excitant condiţional consecutiv acustic constituit din patru elemente. Lucrările laboratoarelor Acad. I. P. Pavlov, vol. II, fasc. 1, 1927.
I v a n o v-S m o l e n s c h i A. G. Despre nevroza experimentală la câine în cazul diferenţierii excitanţilor condiţionali complexi. Lucrările laboratoarelor Acad. I. P. Pavlov, vol II, fasc. 1, 1927.
L e p o r s c h i N. I. Date contribuind la fiziologia inhibiţiei condiţionate. Teză. SPb., 1911.
M a c o v s c h i I. S. Contribuţii la teoria despre regiunea acustică a emisferelor cerebrale la câine. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 75, 1908.
M a c o v s c h i I. S. Reflexele acustice după extirparea regiunilor temporale ale emisferelor la câine. Teză. SPb., 1908.
M i ş t o v t G. V. Experienţe de inhibiţie a unui reflex artificial (acustic) prin diverşi excitanţi. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 74, 1907.
M i ş t o v t G. V. Inhibiţia elaborată a unui reflex condiţionat artificial (acustic) asupra glandelor salivare. Teză. SPb., 1907.
N e i t z E. A. Acţiunea reciprocă a reflexelor condiţionate Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 75, 1908.
N e i t z E. A. Contribuţiuni la problema influenţei reciproce între reflexele condiţionate. Izvestia Voeno-Med. Acad., 1908.
N i c h i f o r o v s c h i P. M. O modalitate interesantă de desinhibiţie a reflexelor condiţionate. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 77, 1910.
N i c h i f o r o v s c h i P. M. Farmacologia reflexelor condiţionate ca metodă de studiu a acestora. Teză. SPb., 1910.
N i c o l a e v P. N. Contribuţiuni la fiziologia inhibiţiei condiţionate. Teză. SPb., 1910.
N i c o l a e v P. N. Contribuţiuni la analiza reflexelor condiţionate complexe. Arhiv Biolog. Nauc, vol. XVI, fasc. 5, 1911.
O r b e l i L. A. Reflexele condiţionate oculare la câine. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 74, 1907.
O r b e l i L. A. Contribuţiuni la problema localizării reflexelor condiţionate în sistemul nervos central. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 75, 1908.
O r b e l i L. A. Reflexele condiţionate oculare la câine. Teză. SPb., 1908.
O r b e l i L. A. Contribuţiuni la problema diferenţierii colorilor de către câini. Voprosî Nauc Med., Nr. 5—6, 1913.
P a l l a d i n A. V. Elaborarea reflexelor condiţionate artificiale dintr'o sumă de excitaţii. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 73, 1906.
P a r f e n o v N. O. Un caz special de activitate a glandei salivare la câine. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 73, 1906.
P a v l o v a A. M. Contribuţiuni la fiziologia inhibiţiei condiţionate. Teză. Pgr., 1915.
P a v l o v a V. I. Despre reflexele condiţionate vestigiale. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 81, 1914.
P e r e l ţ v e i g I. I a. Contribuţiuni la problema relaţiilor reciproce între câţiva centrii cerebrali. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 74, 1907.
P e r e l ţ v e i g I. I a. Contribuţii la teoria reflexelor condiţionate. Teză. SPb., 1907.
P e t r o v a M. C. Despre iradiaţia inhibiţiei în scoarţa emisferelor. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 80, 1913.
P e t r o v a M. C Contribuţiuni la teoria iradierii proceselor de excitaţie şi inhibiţie. Teză. SPb., 1914.
P e t r o v a M. C. Procedeu fundamnetal de excitaţie prin excitanţi condiţionali. Arhiv Biolog. Nauc, vol. XII, fasc. 1, 1916.
P e t r o v a M. C. Procedeu fundamental de excitaţie prin excitanţi condiţionali. Izvestia Petrogr. Biolog. Laborat., vol. XVI, 1917.
P e t r o v a M. C. Diverse modalităţi de inhibiţie internă în condiţii deosebit de grele. Lucrările laboratoarelor Acad. I. P. Pavlov, vol. I, fasc. 1, 1924.

P e t r o v a M. C. Lupta cu somnul. Activitatea de echilibrare a proceselor de excitaţie şi inhibiţie. Arhiv Biolog. Nauc, vol. jubiliar în cinstea Acad. I. P. Pavlov.
P e t r o v a M. C. Devieri patologice ale proceselor de excitaţie şi inhibiţie în cazul unei întâlniri dificile între aceste procese. Lucrările laboratoarelor Acad. I. P. Pavlov, vol. I, fasc. 2—3, 1925.
P e t r o v a M. C. Tratamentul nevrozelor experimentale la câini. Arhiv Biolog. Nauc, vol. XXV, fasc. 1—3, 1925.
P e t r o v a M. C. O limitare pronunţată a procesului morbid într'o anumită parte a analizatorului cutanat. Revista pentru perfecţionarea medicilor, Nr. 4, consacrată Prof. L. V. Blumenau, 1927.
P e t r o v a M. C. şi P a v l o v I. P. Analiza câtorva reflexe complexe la câine. Cu privire la energia centrilor şi la încărcătura lor. Culegere consacrată lui C. A. Timiriazev, 1916.
P i m e n o v P. P. Elaborarea reflexului condiţionat când excitantul necondiţional nu este asociat simultan cu excitantul artificial, ci decalat înainte sau amânat. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 73, 1906.
P i m e n o v P. P. Un grup special de reflexe condiţionate. Teză. SPb., 1907.
P o d c o p a e v N. A. On the Moment of the Beginning of Irradiation of the Inhibitory Process. Physiological Abstracts, vol. VIII, Nr. 5, 1923.
P o d c o p a e v N. A. On the Movement of the Inhibitory Process. Physiological Abstracts, vol. VIII, Nr. 5, 1923.
P o d c o p a e v N. A. Cu privire la mişcarea proceselor de inhibiţie. Lucrările laboratoarelor Acad. I. P. Pavlov, vol. I, fasc. 1, 1924
P o d c o p a e v N. A. Elaborarea unui reflex condiţionat la un excitant automat. Lucrările laboratoarelor Acad. I. P. Pavlov, vol. I, fasc. 2—3, 1926.
P o d c o p a e v N. A. Un caz special de reacţie motorie la câine în legătură cu desvoltarea inhibiţiei în scoarţa cerebrală. Lucrările laboratoarelor Acad. I. P. Pavlov, vol. I, fasc. 2—3, 1926.
P o d c o p a e v N. A. Despre momentul începutului iradierii procesului de inhibiţie. Arhiv Biolog. Nauc, volum jubiliar în cinstea Acad. I. P. Pavlov, 1925.
P o d c o p a e v N. A. Die Ausarbeitung eines bedingten Reflexes auf automatische Reize. Zentralblatt f. d. gesamte Neurologie und Psychiatrie, Bd. XXXIX, 1925.
P o d c o p a e v N. A. Date noi în problema restabilirii unui reflex condiţionat stins prin reflexul său necondiţionat. Lucrările laboratoarelor Acad. I. P. Pavlov, vol. II, fasc. 1, 1927.
P o d c o p a e v N. A. Dependenţa fazei pozitive de inducţie de distanţă între punctul activ şi inhibitor. Russc. Fiziol. Jurnal, vol. IX, fasc. 1, 1926.
P o d c o p a e v N. A. Un caz de inhibiţie a tuturor reflexelor condiţionate la câine, desvoltată în mod cronic şi vindecarea ei. Lucrările celui de al doilea Congres Unional de fiziologie, 1926.
P o d c o p a e v N. A. şi G r i g o r o v i c i L. S. Elaborarea reflexelor condiţionate pozitive şi negative simetrice. Vracebnoe Delo, Nr. 1—2 şi 3—4, 1924.
P o n i z o v s c h i P. N. Inhibiţie consecutivă după diferenţiere şi un stimul inhibitor la reflexele condiţionate de diferite tipuri. Teză. SPb., 1913.
P o p o v N. A. Stingerea reflexului de orientare la câine. Russc. fiziol. Jurnal, vol. III, 1921.
P o t e h i n S. I. Relaţiile reciproce între diversele modalităţi de inhibiţie internă. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 78, 1911.
P o t e h i n S. I. Contribuţiuni la fiziologia inhibiţiei interne a reflexelor condiţionate. Teză. SPb., 1911.
P o t e h i n S. I. Contribuţiuni la farmacologia reflexelor condiţionate. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 78, 1911.
P r o r o c o v I. R. O reacţie motorie particulară la câine şi inhibiţia ei. Lucrările laboratoarelor Acad. I. P. Pavlov, vol. I, fasc. 2—3, 1926.
R a i t R. I a. Influenţa reflexului necondiţionat asupra celor condiţionate. Lucrările celui de al doilea Congres Unional de fiziologie, 1926.
R a z e n c o v I. P. Contribuţiuni la problema relaţiilor de reciprocitate între procesele de excitaţie şi inhibiţie la un câine căruia i s'a extirpat unilateral gyr. coronarius et ectosylvius sin. Arhiv Biolog. Nauc, vol. XXIV, fasc. 1—3, 1924.
R a z e n c o v I. P. Modificarea procesului excitator din scoarţa cerebrală la câine în condiţii dificile. Lucrările laboratoarelor Acad. I. P. Pavlov, vol. I, 1924.

Razencov I. P. Contribuţiuni la problema relaţiilor de reciprocitate între procesele de excitaţie şi inhibiţie la un câine căruia i s'a lezat bilateral în parte gyr. coronarius et ectosylvius. Lucrările laboratoarelor Acad. I. P. Pavlov, vol. I, fasc. 2—3, 1926.
Ricman V. V. Despre o turburare locală a funcţiilor scoarţei cerebrale. Lucrările celui de al doilea Congres Unional de fiziologie, 1926.
Rojanschi N. A. Contribuţiuni la fiziologia somnului. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 79, 1912.
Rojanschi N. A. Contribuţiuni la fiziologia somnului. Teză. SPb., 1913.
Rozental I. S. Influenţa foamei asupra reflexelor condiţionate. Arhiv Biolog. Nauc, vol. XXI, fasc. 3—5, 1922.
Rozental I. S. Iradiaţia staţionară a excitaţiei. Arhiv Biolog. Nauc, vol. XXIII, fasc. 1—3, 1923.
Rozental I. S. Trecerea inhibiţiei interne în somn la stingerea reflexului de orientare. Raport la Consfătuirea fiziologilor ruşi din Petrograd. Fiziol. Jurnal, vol. VII, 1924.
Rozental I. S. Influenţa sarcinii şi lactaţiei asupra reflexelor condiţionate. Russc. Fiziol. Jurnal, vol. V, fasc. 1—3, 1922.
Rozental I. S. In problema specializării reflexelor condiţionate. Arhiv Biolog. Nauc, vol. XXIII, fasc. 4—5, 1924.
Rozental I. S. Date cu privire la relaţiile dintre procesul de excitaţie şi inhibiţie (O formă nouă de diferenţiere a excitantului condiţional cutanat mecanic). Lucrările laboratoarelor Acad. I. P. Pavlov, vol. I, fasc. 2—3, 1926.
Rozental I. S. Date cu privire la inducţia negativă. Lucrările celui de al doilea Congres Unional de fiziologie, 1926.
Rozental I. S. Turburarea activităţii normale a emisferelor cerebrale în cazul aplicării frecvente a unui excitant condiţional pozitiv slab. Lucrările celui de al doilea Congres Unional de fiziologie, 1926.
Rozova L. V. Relaţiile reciproce dintre diversele modalităţi de inhibiţie externă a reflexelor condiţionate. Teză. SPb., 1914.
Saturnov N. M. Cercetări noi ale reflexelor condiţionate salivare la câinii lipsiţi de jumătăţile anterioare ale celor două emisfere. Teză. SPb., 1911.
Savicz A. A. Date noi în problema influenţei reciproce dintre reflexele alimentare. Teză. SPb., 1913.
Sireaţchi V. V. O metodă pentru descoperirea inhibiţiei reziduale după concentrarea ei. Russc. Fiziol. Jurnal, vol. VII, 1924.
Sireaţchi V. V. Date noi în problema mozaicului. Russc. Fiziol. Jurnal, vol. IX, fasc. I, 1926.
Sireaţchi V. V. Cu privire la caracterul mozaicat al scoarţei cerebrale. Raport la al doilea Congres de psihoneurologie, Ianuarie 1924.
Sireaţchi V. V. Despre devierile patologice în activitatea sistemului nervos central în cazul unui echilibru dificil între procesele de excitaţie şi inhibiţie. Russc. Fiziol. Jurnal, vol. VIII, fasc. 3—4, 1925.
Sneghirev Iu. V. Contribuţii la învăţătura lui Pavlov despre reflexele condiţionate. Specializarea reflexului condiţionat acustic la câine. Monografie clinică din seria Medicina Practică, SPb., 1911.
Sozonova A. Matériaux pour servir à l'étude des réflexes conditionnels. Thèse. Lausanne, 1909.
Soloveicic D. I. Starea de excitabilitate a centrilor corticali ai reflexelor condiţionate în timpul acţiunii reflexelor necondiţionate. Lucrările celui de al doilea Congres Unional de fiziologie, 1926.
Soloveicic D. I. Turburările activităţii normale a emisferelor în cazul în care se modifică ordinea stabilită în care urmează excitanţii condiţionali. Lucrările celui de al doilea Congres Unional de fiziologie, 1926.
Solomonov O. S. Despre excitantul condiţional termic. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 78, 1911.
Solomonov O. S. Despre reflexele condiţionate calorice şi hipnotice dela pielea câinelui. Teză. SPb., 1910.
Solomonov O. S. şi Şişlo A. A. Despre reflexele hipnotice. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 77, 1910.
Speranschi A. D. Influenţa exercitată de excitanţii puternici asupra unui câine cu un sistem nervos de tip inhibabil. Lucrările laboratoarelor Acad. I. P. Pavlov, vol. II, fasc. 1, 1927.

S p e r a n s c h i A. D. Laşitatea şi inhibiţia. Lucrările celui de al doilea Congres Unional de fiziologie, 1926.

S t r o g a n o v V. V. Elaborarea reflexului condiţionat şi diferenţierii la un excitant sintetic. Arhiv Biolog. Nauc, volum jubiliar în cinstea Acad. I. P. Pavlov, 1925.

S t r o g a n o v V. V. Faza pozitivă şi negativă a inducţiei reciproce în scoarţa emisferelor la câine. Lucrările laboratoarelor Acad. I. P. Pavlov, vol. I, fasc. 2—3, 1926.

S t u d e n ţ o v N. P. Ereditatea domesticităţii la şoarecii albi. Russc. Fiziol. Jurnal, vol. VII, 1924.

S t u c o v a M. M. Date noi în fiziologia timpului ca excitant condiţional al glandelor salivare. Teză. SPb., 1914.

Ş e n g h e r-C r e s t o v n i c o v a N. P. Contribuţiuni la problema diferenţierii excitaţiilor vizuale şi a limitelor diferenţierii în analizatorul optic la câine. Izvestia Petrogr. Nauc, Inst. „Leshaft", vol. III, 1921.

Ş i ş l o A. A. Despre centrii termici din scoarţa emisferelor cerebrale. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 77, 1910.

Ş i ş l o A. A. Despre centrii termici din scoarţa emisferelor cerebrale şi despre reflexele hipnotice. Teză. SPb., 1910.

T e n-C a t e I a. I a. Date în problema iradierii şi concentrării inhibiţiei de stingere. Izvestia Petrogr. Nauc, Inst. „Leshaft", vol. III, 1921.

T i h o m i r o v N. P. Experienţă în cercetarea strict obiectivă a funcţiilor emisferelor cerebrale la câine. Teză. SPb., 1906.

T i h o m i r o v N. P. Intensitatea excitantului ca excitant condiţional special. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 77, 1910

T o l o c h i n o f f I. F. Contribution à l'étude de la physiologie et de la psychologie des glandes salivaires. Forhädlinger vid Nord. Naturforskare-och Läkaremötet 1903.

T o r o p o v N. C. Reacţia vizuală la câini după extirparea lobilor cerebrali occipitali. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 75, 1908.

T o r o p o v N. C. Reflexele condiţionate optice în cazul extirpării lobilor cerebrali occipitali la câine. Teză. SPb., 1908.

Ţ i t o v i c i I. S. Geneza şi elaborarea reflexelor condiţionate naturale. Teză. SPb., 1911.

U s i e v i c i M. A. Contribuţii noi la caracterizarea analizatorului acustic la câine. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 78, 1911.

U s i e v i c i M. A. Cercetare fiziologică a capacităţii acustice la câine. Izvestia Voeno Med. Acad., 1911—1912.

V a l c o v A. V. Contrbution to the Question of the Further Fate of the Process of Internal Inhibition of Differentiation. Physiological Abstracts, vol. VIII, Nr. 5, 1923.

V a l c o v A. V. Contribuţii la problema soartei ulterioare a inhibiţiei interne în caz de diferenţiere. Zapischi Leningr. Selscohoz. Inst., vol. I, 1924.

V a l c o v A. V. Un caz particular de iradiaţie a inhibiţiei de stingere. Raport la a 60-a consfătuire de fiziologie din Petrograd, 1924.

V a l c o v A. V. Experienţa în studiul activităţii nervoase superioare la căţeii tiroidectomizaţi. Arhiv Biolog. Nauc, volum jubiliar în cinstea Acad. I. P. Pavlov, 1925.

V a s i l i e v P. N. Influenţa unui excitant supra-adăugat asupra unui reflex condiţionat elaborat. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 73, 1906.

V a s i l i e v P. N. Diferenţierea excitanţilor termici de către câine. Teză. SPb., 1912.

V o s c o b o i n i c o v a-G r a n s t r e m E. E. Temperatura de 50°C ca excitant condiţional artificial nou al glandelor salivare. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 73, 1906.

V o s c r e s e n s c h i L. N. şi P a v l o v I. P. Date în fiziologia somnului. Raport la Soc. de biologie din Petrograd, 1915.

Z a v a d s c h i I. V. Experienţă în aplicarea metodei reflexelor condiţionate în farmacologie. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol 75, 1908.

Z a v a d s c h i I. V. Fenomenele de inhibiţie şi desinhibiţie a reflexelor condiţionate. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 75, 1908.

Z a v a d s c h i I. V. Date în problema inhibiţiei şi desinhibiţiei reflexelor condiţionate. Teză. SPb., 1908.

Zavadschi I. V. Gyrus Pyriformis şi mirosul la câini. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 76, 1909.
Zavadschi I. V. Gyrus Pyriformis şi mirosul la câini. Arhiv Biolog. Nauc, vol. XV, fasc. 3—5, 1910.
Zelionîi G. P. Orientarea câinelui în domeniul sunetelor. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 73, 1906.
Zelionîi G. P. Date în problema reacţiilor câinelui la excitaţiile acustice. Teză. SPb., 1907.
Zelionîi G. P. Un nou reflex condiţionat (la întreruperea sunetului). Harcov Med. Jurnal, 1908.
Zelionîi G. P. Un tip special de reflexe condiţionate. Arhiv Biolog. Nauc, vol. XIV, fasc. 5, 1909.
Zelionîi G. P. Über die Reaktion der Katze auf Tonreiz. Zentralblatt f. Physiologie, Bd. XXIII, 1909.
Zelionîi G. P. Capacitatea sistemului nervos la câine de a înregistra numărul excitaţiilor acustice repetate. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 77, 1910.
Zelionîi G. P. Contribuţiuni la analiza excitanţilor complexi ai reflexelor condiţionate. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 77, 1910.
Zelionîi G. P. Câinele lipsit de emisfere cerebrale. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 79, 1912.
Zelionîi G. P. Câinele lipsit de emisfere cerebrale. A doua comunicare. Lucrările Soc. medicilor ruşi din SPb., vol. 79, 1912.
Zimchin N. V. Devierile dela echilibrul normal între excitaţie şi inhibiţie în scoarţa cerebrală şi restabilirea lui sub acţiunea cafeinei şi diferenţierilor. Russc. Fiziol. Jurnal, vol. IX, fasc. 1, 1926.

Multe din experienţele citate în prelegeri sunt luate din lucrări curente, nepublicate încă.

POSTFAȚA REDACTORULUI

Această ediție, a patra, a „Prelegerilor despre activitatea emisferelor cerebrale", se editează în seria „Clasicii Științei", la aniversarea a 100 de ani dela nașterea marelui fiziolog I. P. Pavlov.

Această operă remarcabilă a timpurilor noastre, este „rezultatul unei gândiri neobosite de 25 ani" a genialului Pavlov, asupra celei mai mărețe probleme care a stat cândva în fața biologiei: studiul activității formațiunilor nervoase superioare la animale și om — creierul, ca substrat material al activității psihice.

In prefața celei de a treia ediții a cărții sale, Pavlov scria în 1935: „ea constitue prima expunere fundamentală și sistematică a faptelor noastre, cuprinzând peste trei sferturi din toată munca noastră dusă până astăzi în domeniul fiziologiei și patologiei activității nervoase superioare... Tot ce a fost acumulat de noi ulterior, în ultimii 8 ani, nu poate fi bine înțeles și fixat în memorie, decât prin prisma acestei cărți".

A doua carte a lui I. Pavlov „O experiență de 20 ani în studiul obiectiv al activității nervoase superioare a (comportării) animalelor", reprezintă o culegere de expuneri, comunicări și articole izolate, care, după însăși expresia lui Pavlov, ne permite să facem cunoștință cu faptele cele mai recente (adică din ultimii 8 ani — *C. B.)* și cu interpretarea lor. In 1935, adică cu un an înainte de moarte, marele fiziolog năzuia să dea o „sinteză" a acestor cărți, adică „O expunere nouă sistematică a întregului nostru material sub forma unei cărți". Aceasta, însă, nu s'a realizat. La 27 Februarie 1936, vieața marelui savant s'a curmat brusc. Viitorilor cercetători le-a fost lăsată drept moștenire numai ultima ediție, a treia cuprinzând expunerea sistematică și completă a învățăturii despre activitatea emisferelor cerebrale.

„Prelegerile" lui I. P. Pavlov expun o știință, în esență nouă, despre activitatea nervoasă superioară la animale și la om și arată în același timp, cu o putere de convingere ne mai întâlnită, pe temeiul faptelor, na-

tura materială a activității psihice. Marele fiziolog a depășit limitele științei sale și a intrat într'un domeniu nou și necercetat, punând bazele psihologiei materialiste. Cercetătorii care, în problema proceselor, se mențineau la premisele idealiste psihice, presupuneau că aceste manifestări complexe și superioare ale activității organismului uman și animal sunt în genere imposibil de explicat. „Ignoramus et ignorabimus" — răsunau, și continuă să răsune și astăzi, vocile savanților reacționari și cu dispoziții mistice din Apus și din America. „Această convingere — scria Pavlov — dăinuește încă la o parte din psihologi, mascată de afirmația care privește caracterul particular al fenomenelor psihice — sub care se simte, cu toate reticențele științific decente, același dualism combinat cu animismul, împărtășit nemijlocit de un mare număr de gânditori, fără a mai vorbi de cel cu înclinații religioase".

Invățătura lui Pavlov, despre reflexele condiționate expusă în „Prelègeri", nu a îmbogățit numai știința cu un număr uriaș de fapte noi despre fenomene biologice necercetate încă, dar a pus în mâinile viitorilor cercetători o metodă cu ajutorul căreia se va putea lărgi și adânci în mod fructuos, în viitor, adevărata fiziologie care a fost creată pentru prima dată de Pavlov și de numeroșii săi elevi.

Rolul revoluționar îndeplinit de Ivan Petrovici în știință trebue să preocupe și să trezească atât gândirea fiziologilor și psihologilor, cât și gândirea tuturor acelora care se interesează de manifestările superioare ale vieții și de activitatea „supremei creații a naturii" — scoarța emisferelor cerebrale la animale și la om.

Această ediție a „Prelegerilor" apare la aniversarea a 100 de ani dela nașterea lui I. P. Pavlov, ca un omagiu adus memoriei marelui cetățean rus și mândriei scumpei noastre Patrii.

C. Bîcov

INVĂȚĂTURA LUI I. P. PAVLOV DESPRE ACTIVITATEA NERVOASĂ SUPERIOARĂ

I

Vieața și opera lui I. P. Pavlov reprezintă un fenomen cu totul excepțional. Oricine cunoaște mai amănunțit calea parcursă de Pavlov în știință precum și opera sa, este, fără să vrea, uimit atât de puterea geniului lui Ivan Petrovici cât și de amploarea gigantică a acestei opere.

Se știe că în trecut au existat numeroși savanți cu adevărat mari, ale căror realizări, fie ele și într'un domeniu limitat, au fost înțelese și recunoscute de societate, în cel mai bun caz, abia către sfârșitul vieții aceluia care le-a creat; sau, așa cum se întâmplă de obiceiu, doar după moartea acestuia, grație eforturilor și difuzării întreprinse de urmași. Pavlov s'a bucurat de o soartă fericită. El a putut să vadă cum rezultatele creației sale au căpătat o recunoaștere unanimă.

Pavlov a creat în multe domenii de fiziologie și a lăsat peste tot o urmă de neșters, atât prin faptele sale, cât și prin acele idei noi, care au jucat un rol de seamă în teoria și în practica medicinei, în biologie și psihologie. Legile stabilite de I. P. Pavlov, cu privire la legătura dintre organismul animal și mediul înconjurător, capătă o importanță de prim ordin în filosofie, constituind în stadiul actual temeiul principal pentru desvoltarea științelor naturii.

Când Pavlov a inițiat cercetările sale în domeniul activității cerebrale normale, el se bucura deja de gloria unui fiziolog cu renume mondial, căruia i s'a decernat în 1904 un premiu internațional pentru cercetări în domeniul digestiei. In acel moment, Pavlov avea 55 de ani. Savant venerat aflat în fruntea unei școale cu numeroși elevi, el părea să inițieze totul dela început, trecând la studiul unui nou domeniu de fiziologie — fizio-

logia creierului. Mai târziu, după alţi 20 de ani, în preajma morţii sale (la vârsta de 87 de ani), Pavlov era absorbit de idei şi lucrări noi într'un domeniu ştiinţific nou pentru el, privind cercetarea omului şi în special a boalelor psihice la om.

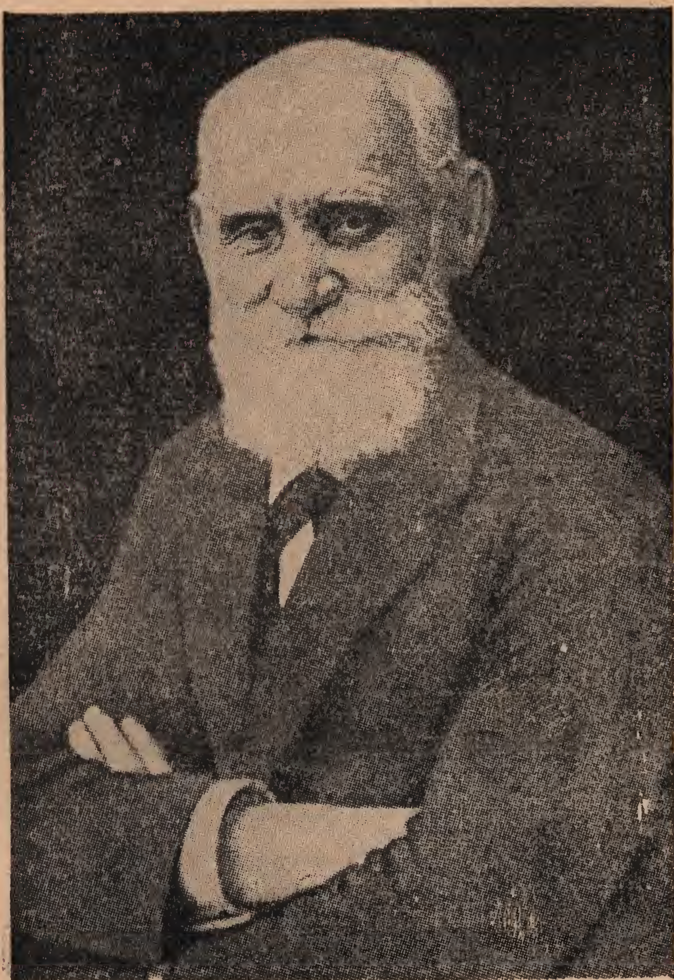
Pavlov a creat o şcoală, care nici pe departe nu are pereche în istoria ştiinţelor experimentale. Multe sute de nepoţi şi strănepoţi ştiinţifici — descendenţi direcţi ai şcoalei lui Pavlov — şi mii de adepţi lucrează în momentul de faţă, desvoltându-i învăţătura. Această armată de experimenttori sovietici, de tip nou, luptători împotriva idealismului şi a scolasticei în ştiinţă, constituesc într'adevăr o moştenire splendidă lăsată de marele savant.

In 1935, 1.500 de delegaţi, sosiţi din toate ţările lumii la Leningrad pentru congresul de fiziologie, au decernat (pentru prima dată în istoria medicinei şi biologiei) geniului nostru naţional titlul de „Decanul fiziologilor din lumea întreagă". Decernarea acestui titlu reprezintă mai mult decât o înaltă preţuire, acordată personal lui Pavlov. Prin ea s'a dat o recunoaştere a rolului istoric deţinut de ţara pe care Pavlov a reprezentat-o cu atâta demnitate şi măreţie.

Pavlov a petrecut 18 ani de activitate ştiinţifică în condiţiile sistemului de vieaţă sovietic; acesta i-a oferit, lui şi şcoalei sale ştiinţifice, un izvor de creaţie nou, cu nelimitate posibilităţi de inovaţie în ştiinţele naturii.

In desvoltarea luată de laboratoarele aflate sub conducerea lui, Pavlov a văzut şi a simţit grija permanentă purtată de Stat faţă de lucrările lui. Iată gândurile grave, pe care le-a exprimat într'un cerc de colhoznici compatrioţi din Riazami: „Astăzi, la noi, ştiinţa este cinstită de tot poporul. Lucrul nu este întâmplător. Cred că nu greşesc, spunând că acesta este meritul guvernului care se află în fruntea ţării mele".

Meritul istoric al gândirii ştiinţifice ruse, şi în special al ştiinţelor naturii din a doua jumătate a secolului XIX, consta în aceea că principiile ideologice şi cercetările experimentale erau îndreptate exclusiv în direcţia unei cunoaşteri materialiste a naturii. Primii propovăduitori şi dascăli, în desvoltarea acestei orientări, au fost marii democraţi revoluţionari ruşi: Herzen, Belinschi, Cernîşevschi, Pisarev, iluminiştii anilor 1840 şi 1860, aceia care stăpâneau gândirea în acele vremuri şi care formulaseră materialist problemele ştiinţelor naturii. Sub influenţa viguroasă şi combativă a acestora, deveneau maturi şi se formau corifei ai ştiinţelor naturii, ca Mendeleev, Secenov, Mecinicov, Covalevschi, Borodin, Butlerov, precum şi tinerii Pavlov şi Vvedenschi, pe atunci încă studenţi. Ideile profetice despre obiectul şi sarcinile studiului ştiinţific al fenomenelor psihice aparţin clasicilor filosofiei ruse.



I. P. PAVLOV

V. I. Lenin spunea, cu privire la scrisorile „Despre studiul naturii" ale lui Herzen, apărute în jurul anilor 1840, că Herzen este „Un gânditor care şi astăzi se găseşte cu un cap mai sus decât mulţimea cercetătorilor naturalişti empirici contemporani".

Herzen afirma că faptul conştiinţei este un proces material; cât despre căile care duc la elucidarea acestui proces, afirma că acestea trec prin studiul esenţei lui fizico-chimice.

Remarcabile, de asemenea, sunt lucrările lui Cernîşevschi. In vestita lui carte, „Principiul antropologic în filosofie", apărută încă în 1860, alături de alte enunţări eminente a ideii evoluţioniste, Cernîşevschi ajunge la concepţia că fenomenele de conştiinţă la om sunt legate istoric de aşa numitele fenomene psihice din lumea animalelor. Demonstrând caracterul material al fenomenelor de conştiinţă, Cernîşevschi propune analiza acestor procese în lumina desvoltării istorice.

In 1860, a apărut, tocmai la noi în Rusia, pleiada strălucită a propagandiştilor combativi în favoarea darwinismului. De îndată ce opera lui Darwin a văzut lumina zilei, ideile evoluţiei au căpătat în scurt timp răspândire.

Anul 1863 deschide o epocă nouă în fiziologie, el fiind anul unui capitol strălucit în ştiinţele naturii privite materialist; este legat de numele lui Ivan Mihailovici Secenov, părintele fiziologiei ruse, care a publicat atunci vestita lui carte: „Reflexele creierului".

„Reflexele creierului" reprezintă un avânt genial al gândirii materialiste. Ea este opera unui fiziolog, autor al legii despre inhibiţia centrală, în care acesta, făcând bilanţul propriilor sale descoperiri ştiinţifice, se ridică împotriva concepţiilor idealiste despre activitatea psihică, sufletească. In această carte, au răsunat pentru prima oară teoreme ce urmau să fie demonstrate abia după 40—50 de ani, prin învăţătura despre reflexele condiţionate. Secenov afirma că toate actele conştiente, numite psihice, sunt dirijate de aceleaşi aparate ca şi reflexele; prin urmare, că reflexele şi actele psihice sunt identice în ce priveşte natura lor.

Cu un curaj, care este propriu unor adevăraţi revoluţionari în ştiinţă, părintele fiziologiei ruse a pus bazele psihologiei ştiinţifice. Secenov a elaborat o ipoteză bine închegată despre evoluţia capacităţilor psihice, pornind dela reflexele cele mai simple şi ajungând până la formele complexe de activitate ideativă. El a arătat influenţa formatoare a factorilor de mediu asupra proceselor nervoase, adică psihice. El ne învaţă că mediul şi condiţiile concrete ale acestui mediu, sub a căror influenţă se găseşte organismul animal, determină formele specifice de comportare a animalelor.

Aceste concluzii ştiinţifice erau departe de a constitui pentru Secenov simple abstractizări ale unui cercetător de laborator, străin de interesele

unei restructurări sociale a modului de vieaţă. Omul nu constitue o excepţie, deşi relaţiile dintre om şi mediu sunt calitativ altele. Materialist combatant, plecând dela ştiinţă, el cerea egalitate socială între oameni şi afirma că nivelul de cultură al poporului creşte corespunzător cu posibilităţile sale materiale.

Este extrem de caracteristic faptul că fiziologul Secenov, fiind un materialist progresist, afirma că „o educaţie europeană într'o societate europeană face dintr'un negru, dintr'un lapon sau dintr'un başchir, un om care se deosebeşte extrem de puţin, sub raportul conţinutului psihic, de un european cult".

Secenov nu a putut întări enunţările sale printr'o argumentare experimentală, deoarece ştiinţa însăşi până atunci nu atinsese încă nivelul ideilor lui progresiste. Pentru a concretiza această manifestare şi această teorie curajoasă, era necesar să se producă încă un şir de descoperiri noi, de primă importanţă în ştiinţă, de a o îmbogăţi cu fapte noi, de a stabili un sistem de legi din cele mai importante şi mai ales de a găsi o *metodă* nouă de cercetare a organismului animal. După moartea lui Secenov, o operă atât de grandioasă trebuia să fie începută de un om de ştiinţă, care să aibă genialitatea lui Secenov. Pavlov a fost acest geniu.

II

Ivan Petrovici Pavlov a fost acea personalitate istorică, despre care putem spune că a îmbinat ideile materialismului progresist cu ştiinţa progresistă pentru rezolvarea uneia din cele mai hotărîtoare şi mai vechi probleme ce preocupa mintea oamenilor: problema naturii activităţii creierului.

Căile care au dus la cercetarea activităţii creierului, precum şi la stabilirea legilor legate de învăţătura despre reflexele condiţionate, au trecut prin lucrările lui Pavlov în domeniul fiziologiei digestiei. S'ar părea că nu există nimic comun între digestia alimentelor în stomac sau intestin şi manifestările psihice cele mai complexe. N'a fost oare întâmplător, că aceste căi s'au întâlnit la Pavlov? Studiul întregei lui opere ne permite să afirmăm cu siguranţă că acest fapt nu a fost întâmplător.

Incă în primele sale lucrări, privitoare la fiziologia circulaţiei, Pavlov şi-a impus drept sarcină măreaţă de a supune „în cercetările de fiziologie, organismul animal în totalitatea lui, nu un organism înjumătăţit". Vorbind despre aceasta, la sfârşitul vieţii sale (în 1934), Pavlov adăuga că rezolvarea acestei probleme reprezintă: „în întregime, un aport incontestabil al ştiinţei ruse la ştiinţa mondială".

Eroica lui acţiune ştiinţifică — crearea unei fiziologii normale a organismului „în totalitatea lui" — a fost iniţial realizată de Pavlov, în

cercetarea digestiei. Până la Pavlov, cercetările în fiziologia proceselor de digestie rămâneau în afara organismului viu. Massa alimentară și sucurile obținute din organism ajungeau în eprubetă, în balonul de laborator. Era, prin urmare, o fiziologie a momentului, a staticei, o fiziologie lipsită de dinamică.

Problema de a cunoaște felul în care decurge în mod normal digestia, se lovea de lipsa unei metode adecvate. Problema metodei și a principiilor trebuind să dicteze alegerea și aplicarea unei metode a fost și va rămâne, întotdeauna, factorul cel mai important de care în cele din urmă va depinde succesul în știință. Iată una din aprecierile date de Pavlov metodei de cercetare: „Cu fiecare pas înainte al metodei, noi ne ridicăm parcă cu o treaptă mai sus, de unde se deschide un orizont mai larg, cu obiective pe care înainte nu le vedeam. Iată de ce prima noastră sarcină a fost de a elabora metoda".

Pavlov a introdus metoda experienței cronice, care a restructurat în mod radical principiile cercetărilor de fiziologie. In locul așa numitelor experiențe acute, executate cu ajutorul vivisecției, în care observațiile se fac în condițiile unei anestezii generale, organele și părțile organismului fiind despărțite, de astă dată se aplică un procedeu de observație pe un animal întreg, sănătos. Cercetătorul pregătește animalul pentru o astfel de observație făcută zi de zi, așa încât experimentatorul să poată studia funcția în evoluția ei naturală. De astădată, noi putem să studiem însăși activitatea, adică funcția în mișcare, în desvoltare, iar nu statica, sau un moment izolat în activitate.

Uimitoarele operații elaborate de Pavlov, în vederea experiențelor fiziologice, au permis ca fiziologia digestiei să fie „creată din nou". Una din aceste operații, fistula gastrică și secționarea esofagului cervical cu exteriorizarea celor două capete la nivelul gâtului, făcute pe același animal, i-a permis lui Pavlov să realizeze experiența „prânzului fictiv", care a arătat în mod evident că glandele gastrice încep să secrete chiar atunci când hrana nu ajunge în gură și în stomac.

Acționând dela distanță, hrana provoacă o excitație uriașă a glandelor salivare, iar această excitație se realizează prin intermediul organelor de simț, al receptorilor externi. Acest fenomen era etichetat drept un proces psihic.

Este extrem de important faptul că Pavlov nu respinge această noțiune, care s'ar părea că e străină de fiziologie, ci, dimpotrivă, îi dă un conținut fiziologic.

Iată cum Pavlov a definit, încă în 1897, în a patra din „Prelegeri despre activitatea celor mai importante glande digestive", această legătură între elementul psihic și cel fiziologic: „In actul mâncării, în prânzul fictiv, factorul psihic constitue un excitant al nervilor glandulari gas-

trici, el căpătând un caracter fiziologic, adică devenind obligator şi repetându-se întotdeauna în anumite condiţii, ca orice fenomen perfect fiziologic. Considerând toate fenomenele numai prin latura lor pur fiziologică, putem spune că este vorba de un reflex complex". Iar ceva mai departe, vedem cum gândirea lui Pavlov păşeşte direct spre viitoarea lui învăţătură despre reflexele condiţionate: „Excitaţia diverselor organe de simţ: văz, auz, miros şi gust, prin hrană, constitue un şoc extrem de important şi extrem de puternic, aplicat nervilor secretori".

Aceasta constituia o încercare de a stabili o legătură cauzală între modificările mediului exterior şi reacţiile organismului. Pentru moment, fiziologul păşeşte cu precauţiune în sfera fenomenelor psihice. Termenii de psihologie sunt traduşi în limba reacţiilor reflexe.

Se schiţează contradicţii între fapte şi enunţările teoretice făcute de Pavlov, care pe acea vreme nu renunţase încă definitiv la aprecierea subiectivă a fenomenelor observate şi la metodologia psihologică. Experienţe de acest fel au catalizat şi determinat tendinţa lui Pavlov de a înţelege rolul sistemului nervos în realizarea funcţiilor celor mai complexe şi mai variate ale organismului, în totalitatea lui. Pavlov căuta faptele principiale şi legile activităţii sistemului nervos în dirijarea aparatului de digestie, funcţionând normal în contact firesc cu mediul înconjurător.

Era nevoie, nu numai de a nu se pierde întregul în desişul mulţimii mecanismelor, dar şi să se descopere mecanismul întregului, să se vadă şi să se înţeleagă legătura cauzală între mecanismele mici şi cele mari, în unitatea lor naturală.

III

La 4 Mai 1895, la o şedinţă a Societăţii medicilor ruşi din S.-Petersburg, Pavlov prezintă un raport despre experienţele colaboratorului său dr. Glinschi, cu privire la activitatea glandelor salivare, în care comunică pentru prima dată realizarea operaţiei de exteriorizare a canalului secretor salivar. Pe animalul de experienţă astfel pregătit, a început să apară tabloul evident al activităţii glandelor salivare excitate dela distanţă prin substanţe alimentare. Cu o constanţă uimitoare a început să se manifeste caracterul adaptabil al funcţiei glandei la semnalele alimentare, la aspectul şi mirosul hranei. „Era suficient — scrie Pavlov — să apropiem aceste obiecte de gură, pentru ca organele să înceapă să lucreze anticipat, în mod corespunzător".

„Excitaţia psihică" a glandelor salivare, ca fenomen ce se raportează la fiziologia digestiei, a devenit, datorită studiului ulterior amănunţit şi aprofundat, acea punte cu ajutorul căreia Pavlov a reuşit să treacă dela studiul activităţii glandelor digestive la activitatea creierului. „In mod



Laboratorul pentru studiul reflexelor condiționate al Institutului de Medicină Experimentală „Turnul tăcerii".



Clădirea Laboratoarelor Coltuşi (în prezent satul Pavlov).

neaşteptat, scrie Pavlov, psihologia s'a găsit alături de fiziologia glandelor salivare...”

Această glandă „lipsită de importanță“, cum se exprima însuşi Pavlov, a jucat un rol hotărîtor în descoperirea unei serii noi de fenomene, care de astădată se refereau integral la fiziologia creierului.

In 1897, apare vestita carte „Prelegeri despre activitatea celor mai importante glande salivare”, în care Pavlov face un bilanț al cercetărilor sale îndreptate timp de 15 ani în spre atingerea scopului propus. Această carte a pus bazele unei ştiinţe noi, cu principii noi pentru cercetarea funcțiilor organismului animal, conţinând enunțările cu privire la studiul animalului considerat ca un întreg. Mai apăreau încă diferitele contradicții, pe care această ştiinţă le-a pus în evidență, în aprecierea anumitor legături între factorii psihici şi reacțiile fiziologice. Tot aci, însă, se schițau primii paşi în căutarea unei metode ştiinţifice, privind cercetarea fenomenelor complexe de comportare a animalului şi a omului.

In 1923, apare cartea lui I. P. Pavlov „O experiență de 20 de ani în studiul obiectiv al activității nervoase superioare (al comportării) a animalelor“. Această „Culegere de articole, rapoarte, prelegeri şi conferințe“ reprezintă letopisețul modului în care s'a născut şi s'a desvoltat teoria reflexelor condiționate.

Pavlov a dat un caracter cu totul diferit „Prelegerilor despre activitatea emisferelor cerebrale“. Ele au fost publicate pentru prima oară în 1927; după aceea, au fost de două ori reeditate în timpul vieții lui Pavlov (1928, 1935). Este foarte caracteristic faptul că autorul nu a adus adăugiri sau modificări, în edițiile următoare.

Ne găsim în fața unei expuneri sistematice şi complete a unei ştiinţe noi. Marele cercetător nu a prezentat schițe izolate sau părți din această operă monumentală, ci un edificiu măreț, gata construit în toate amănuntele, în care toate sectoarele sunt dispuse într'un sistem coerent.

„Prelegerile“ încep cu istoricul ştiinţei despre creier; cu primele încercări făcute de fiziologi, pentru a cunoaşte acest organ complicat, cu descrierea caracterului limitat al principiilor teoretice şi metodice ale acestor cercetări.

„In ce măsură, faptele de care dispun astăzi fiziologii, cu privire la emisferele cerebrale, ne explică comportarea animalelor superioare? Unde este schema generală a activității nervoase superioare? Unde sunt regulile generale ale acestei activități?“ întreabă Pavlov; tot aci, el dă o apreciere istorică a fazei în care se găseau cunoştinţele, în momentul în care marele inovator şi-a început drumul. „La toate aceste întrebări foarte legitime, fiziologii contemporani nu pot da niciun răspuns“.

Iată, aşa dar, moştenirea pe care Pavlov a căpătat-o înainte de a

începe munca. Rezultatul acestei munci a fost un material extrem de bogat, nenumărate fapte, concluzii ştiinţifice precise, legi şi reguli privind activitatea emisferelor cerebrale, descoperite de el însuşi şi de colectivul colaboratorilor săi.

„Prelegerile" apărute în prima ediţie în 1927, reprezintă, într'adevăr, rezultatul unei munci colective unice în istoria ştiinţei. Este vorba de generalizarea a 268 de cercetări îndreptate spre aceeaşi ţintă, conduse de aceeaşi persoană, dela care fiecare participant la opera comună căpăta atât subiectul cât şi indicaţii cu privire la modul de a efectua experienţele.

Pavlov participa nemijlocit — după cum îi plăcea să spună — cu ochii şi cu mâinile, la experienţele fiecărui colaborator; cunoştea amănuntele experienţelor şi dădea el însuşi o caracterizare faptelor, pe care le situa în sistemul său de concepţii despre activitatea creierului.

„Invăţătura despre activitatea nervoasă superioară" poate fi numită pe bună dreptate, şi învăţătura despre „reflexele condiţionate", adică despre „reflexele corticale". Prin conţinutul ei, este o învăţătură despre relaţiile reciproce dintre organism şi mediul înconjurător, cu alte cuvinte, învăţătura despre comportarea animalelor. In acelaşi timp, în această operă măreaţă, sunt puse problema cunoaşterii, a desvoltării activităţii nervoase superioare şi a transmiterii ereditare a caracterelor dobândite.

Invăţătura despre reflexele condiţionate, împreună cu metoda şi metodologia ei, au trecut cu mult dincolo de limitele fiziologiei; cunoaşterea ei a devenit o necesitate vitală pentru medic, biolog şi filosof.

Baza învăţăturii despre activitatea nervoasă superioară este constituită de afirmaţia despre natura reflexă a contactului între organism şi mediu.

Iată cum ilustrează însuşi Pavlov această enunţare:

„Să montăm, să facem două experienţe simple, care vor reuşi la oricine. Să turnăm în gura câinelui o soluţie diluată a unui acid oarecare. Acesta va provoca o reacţie obişnuită de apărare la animal: prin mişcări energice ale gurii, soluţia va fi aruncată afară şi odată cu aceasta, saliva care va dilua acidul introdus, spălându-l de pe mucoasa bucală, va curge la început în gură, iar apoi înafară, din abundenţă.

„Acum, o altă experienţă. Să acţionăm asupra câinelui de câteva ori prin oricare agent dinafară, de exemplu printr'un anumit sunet, exact înainte de a introduce în gură aceeaşi soluţie. Ce constatăm? Va fi suficient să repetăm numai acest sunet şi la câine se va reproduce aceeaşi reacţie, aceleaşi mişcări ale gurii şi aceeaşi secreţie de salivă.

„Aceste două fapte sunt la fel de precise şi de constante. Trebue ca amândouă să fie denumite prin acelaşi termen fiziologic de „reflex".

Acesta este faptul iniţial. Prelucrarea lui a constituit, in fond, punctul de plecare al cercetărilor lui Pavlov. In experienţa de mai sus, primul re-

flex s'a produs de îndată ce excitantul a acționat asupra receptorilor mucoasei bucale, pe când în a doua experiență, a fost necesar un procedeu prealabil, constând din coincidența sunetului cu excitația prin acid. In primul caz, a apărut legătura constantă dintre agentul dinafară și reacția de răspuns a organismului. In al doilea caz, au fost necesare anumite condiții pentru excitație și reacția de răspuns. Pavlov le-a definit prin noțiuni simple: în primul caz este vorba de un reflex necondiționat, iar în al doilea de un reflex condiționat.

„Ținând seama de aceste fapte, nicio gândire critică — scria I. P. Pavlov în 1935 — nu va găsi obiecțiuni împotriva acestei concluzii fiziologice... Cel mai firesc este să concepem lucrurile în felul următor. In primul reflex, exista o conducere directă a curentului nervos, pe când în al doilea, urma să se formeze în prealabil calea pentru curentul nervos".

Astfel, în sistemul nervos central, există două aparate centrale diferite: un aparat de conducere directă a curentului nervos și un aparat de închidere și deschidere a circuitului. Deoarece „mediul exterior — fiind extrem de variat — se găsește în același timp constant și variabil, legăturile necondiționate, ca legături constante, sunt insuficiente, ele trebuind să fie completate prin reflexe condiționate, prin legături temporare".

Și mai departe: „Nu este nevoie de multă imaginație, pentru a vedea de îndată cât de numeroase sunt reflexele condiționate, practicate constant de sistemul cel mai complicat al omului, pus nu numai într'un mediu natural extrem de întins, dar și într'unul special, în mediul social". Apreciind valoarea biologică generală a reflexelor condiționate, I. P. Pavlov scria: „Legătura nervoasă temporară este fenomenul fiziologic cel mai universal în lumea animală și în noi înșine".

Reacțiile organismului nu sunt provocate numai de agenții esențiali din lumea exterioară, adică de excitanții necondiționali, dar și de nenumărați agenți care nu fac decât să semnalizeze excitația necondiționată; cu alte cuvinte, de excitațiile condiționale. I. P. Pavlov termină prima lui prelegere în stil retoric: „Așa dar, activitatea principală și cea mai generală a emisferelor cerebrale, este activitatea de semnalizare cu nenumărate semnale și cu semnalizare variabilă".

A doua și a treia prelegere sunt consacrate expunerii metodei de elaborare a reflexelor condiționate și a modului lor de apariție. In cea de a treia prelegere, I. P. Pavlov trece la unul din punctele centrale în studiul mecanismelor proceselor corticale și anume la problema apariției unui alt proces, extrem de important, după cel de excitație, și anume la inhibiția din celulele corticale. In această prelegere, I. P. Pavlov se oprește numai asupra apariției inhibiției externe în scoarța cerebrală. Această modalitate de inhibiție este proprie și etajelor inferioare ale sistemului nervos; însă apariția ei în scoarța cerebrală este legată de o varietate mai mare de exci-

taţii externe şi interne, în comparaţie cu etajele inferioare ale sistemului nervos central.

Prelegerile a patra, a cincia, a şasea şi în parte cea de a şaptea, abundă în material faptic ilustrând apariţia aşa numitei inhibiţii interne.

Aceasta este o parte neobişnuit de importantă a întregei învăţături despre activitatea nervoasă superioară, deoarece inhibiţia internă este proprie mai ales celulelor corticale.

Spre deosebire de inhibiţia externă, care apare în scoarţa cerebrală în urma „unei ciocniri temporare între un reflex condiţionat şi alte excitaţii cerebrale supra-adăugate", inhibiţia internă apare numai în anumite condiţii, când însuşi excitantul pozitiv se transformă în inhibitor, în excitant negativ.

Inhibiţia externă apare de îndată, în cazul acţiunii unui excitant supra-adăugat, în vreme ce inhibiţia internă trebue obligator elaborată, uneori chiar foarte încet.

In aceste prelegeri (4—6) se schiţează în faţa auditoriului, un tablou interesant şi atrăgător, absolut nou, de mişcare a proceselor în scoarţa cerebrală şi de transformare a unui proces pozitiv — procesul de excitaţie — într'unul negativ, inhibitor. Este extrem de important să menţionăm că în aceste prelegeri apar şi cazuri de ciocnire între procesele de excitaţie şi de inhibiţie.

In faţa cititorului se desfăşură procesul apariţiei şi stingerii, întârzierea precum şi alte forme prin care se manifestă dinamica complexă a scoarţei cerebrale.

In prelegerea a şaptea se introduce, pentru prima oară, o noţiune nouă despre analiza şi sinteza în sistemul nervos.

I. P. Pavlov scrie: „Sistemul nervos reprezintă întotdeauna un complex mai mare sau mai mic de aparate analizatoare, de analizatori. Segmentul optic pune în evidenţă pentru organism, vibraţiile optice, cel acustic pe cele ale aerului, etc...". Iar mai departe, în cadrul fiecărui analizator, trebue situate atât aparatele periferice, ale diverşilor nervi aferenţi, cât şi nervii propriu zişi şi extremităţile celulare cerebrale, „Reiese deci că în activitatea de analiză participă atât unele cât şi celelalte..." Analiza superioară, foarte fină, de care este capabil animalul respectiv, se realizează numai cu ajutorul emisferelor cerebrale.

In studiul fiziologiei s'a acordat şi înainte atenţie capitolului organelor de simţ, analizei excitaţiilor externe. Tot materialul obţinut de cercetătorii din trecut avea însă un caracter subiectiv, bazat pe sensaţii. Odată cu introducerea metodei reflexelor condiţionate, a devenit posibil studiul obiectiv al activităţii aparatelor analizatoare. In felul acesta s'au apropiat două domenii de fiziologie: organele de simţ şi scoarţa cerebrală. In faţa cercetătorilor s'au deschis posibilităţi extrem de largi de a cunoaşte meca-

nismele fiziologice ale sensaţiilor omului. O evidenţă obiectivă şi precisă, a fenomenelor de analiză nervoasă observate, a dat în mâinile cercetătorului posibilitatea de a determina amplitudinea şi limitele diferenţierii unor gradaţii asemănătoare la diverşi reprezentanţi ai lumii animale, lămurind astfel mersul desvoltării capacităţii de analiză a scoarţei cerebrale în legătură cu structura ei.

In activitatea analizatorilor, rolul principal îl are iarăşi desvoltarea inhibiţiei interne. In prelegerea a opta, sunt prezentate experienţe ce caracterizează activitatea de analiză a câinelui în cazul unor excitaţii optice, acustice şi altele, care vin la receptorii animalului. Experimentatorul se loveşte aci de dificultăţi de ordin fizic. Până şi fizica modernă nu a putut încă să satisfacă integral analiza unei acţiuni izolate, a unei excitaţii mecanice spre exemplu, fără ca aceasta să fie însoţită de sunet, sau să realizeze un sunet înalt fără a-i modifica intensitatea. Se pare că fizica se ia la întrecere cu fiziologia. Sensibilitatea aparatelor fizice rămâne în urma sensibilităţii aparatelor fiziologice. In faţa cercetătorilor se deschid, în viitor, perspective uriaşe în studiul amplitudinii şi limitelor diferenţierii, atât a complexelor scindate, cât şi a celor întregi. Se impune să cercetăm în modul cel mai amănunţit, prin metoda reflexelor condiţionate, atât partea periferică, cât şi cea centrală a fiecărui analizator. Aceste cercetări sunt necesare atât pentru medicină, cât şi pentru multe alte domenii ştiinţifice.

Incepând cu prelegerea a noua, I. P. Pavlov trece la descrierea experienţelor, care tind să ne facă cunoscute mecanismele activităţii emisferelor cerebrale. El se găseşte în faţa următoarei probleme: ce se întâmplă în scoarţa cerebrală în cazul activităţii reflex-condiţionate, cu procesele nervoase fundamentale, cu excitaţia şi inhibiţia? In acest loc trebue să arătăm, dela început, că Pavlov a fost primul care a reuşit să măsoare, cu ceasul şi compasul în mână, răspândirea excitaţiei şi inhibiţiei la aceste două procese antagoniste, în scoarţa cerebrală.

In multiple şi variate experienţe s'a demonstrat că excitaţia şi inhibiţia, apărute într'un anumit punct din scoarţă, nu rămân în acel loc, ci se răspândesc, iradiază, ca apoi să se adune, şi se concentrează din nou la punctul de plecare. In faţa cercetătorului s'a deschis tabloul uimitor de complex al mişcării proceselor nervoase în scoarţa cerebrală. Folosind noţiunea de inducţie, descoperită în scoarţa emisferelor cerebrale de Vvedenschi şi studiată amănunţit în măduva spinării, I. P. Pavlov a depăşit cu mult pe predecesorii săi. In dinamica neobişnuit de complexă a excitaţiei şi inhibiţiei scoarţei cerebrale, Pavlov a reuşit să cerceteze relaţiile lor reciproce în cursul unei activităţi cerebrale normale. Astfel, au fost descoperite (vezi prelegerea a 12-a) relaţii de dependenţă absolut noi, între mişcarea excitaţiei şi inhibiţiei şi inducţia lor reciprocă.

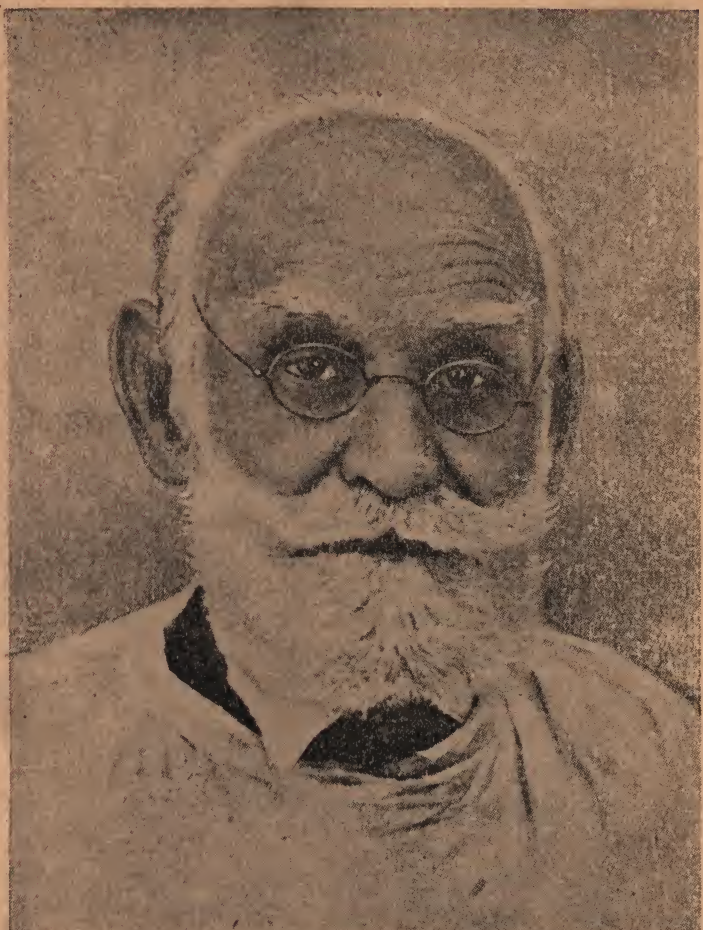
In prelegerea a 13-a, cititorul se găseşte în faţa unei generalizări a faptelor cu privire la dinamica proceselor corticale, care este impunătoare prin frumuseţea şi vigoarea ei. Folosind toată puterea capacităţii sale uimitoare de sinteză, Pavlov arată pe un mare număr de fapte cum, pe baza caracterelor proprii fenomenelor de inducţie în scoarţa cerebrală, putem concepe sistemul dinamic cortical complex, plecând dela teoria scoarţei concepute ca un mozaic. S'a ridicat, de asemenea, problema modului în care trebue înţeleasă geneza acestui mozaic grandios, compus din celule corticale excitabile şi inhibate, aflate temporar în repaus. Trebuia arătat prin ce mijloace se menţine acest mozaic şi cum se asigură mobilitatea şi variabilitatea lui. Un număr abundent de experienţe ne permite să ne apropiem tot mai mult de natura intimă a celor mai complexe formaţiuni celulare din scoarţa cerebrală. O pătrundere adâncă în particularităţile calitative specifice celulelor corticale cerebrale, a permis marelui cercetător să înţeleagă din punct de vedere fiziologic „însuşirea cea mai caracteristică" a celulelor corticale şi anume capacitatea lor de a trece în stare de inhibiţie sub influenţa unor excitanţi suficient de puternici, sau slabi, dar acţionând un timp îndelungat.

Prelegerea a 14-a este consacrată expunerii experienţelor despre trecerea celulei corticale în stare de inhibiţie sub acţiunea excitanţilor condiţionali pozitivi. Se poate spune despre prelegerile următoare că toate sunt consacrate problemei condiţiilor în care se produc aceste treceri ale procesului de excitaţie în proces de inhibiţie; apoi, stabilirii formaţiunilor corticale în care se produc aceste fenomene şi modului în care se manifestă aceasta asupra comportării exterioare a animalului.

Datorită posibilităţii de a observa toate aceste fenomene în mod obiectiv, Pavlov a creat învăţătura despre mecanismul nervos al somnului şi despre stările de trecere între veghe şi somn (vezi prelegerea a 15-a).

Studiind fazele de trecere între starea de veghe şi cea de somn, Pavlov a lămurit natura „misterioasă" a hipnozei, stabilind că hipnoza este un somn parţial. In prelegerea a 16-a putem vedea că dacă fazele hipnotice, observate la animale, nu sunt identice cu fenomenul de hipnoză, ele constitue, în orice caz, fenomene apropiate în ce priveşte baza lor.

Incepând dela a 17-a prelegere şi până la 21-a inclusiv, Pavlov prezintă experienţe şi observaţii cu privire la trecerea fiziologicului în patologie. S'a observat că stările patologice ale emisferelor se manifestă foarte diferit la diverse animale, sub influenţa aceloraşi condiţii nocive. Această variabilitate s'a dovedit legată de diferenţa dintre tipurile de sistem nervos la diversele animale. Astfel, a apărut învăţătura despre tipu-



I. P. PAVLOV

rile de sistem nervos la animale şi la om, adică o învăţătură fiziologică despre temperamente, atât de amănunţit studiată ulterior pe animale, în laboratoarele lui Pavlov şi în altele. La „Institutul de genetică a activităţii nervoase superioare", s'a acordat o importanţă excepţională, atât în timpul vieţii marelui fiziolog, cât şi după moartea lui, problemelor despre tipuri, despre influenţa mediului extern asupra formării caracterului şi asupra transmisiunii caracterelor dobândite în vieaţa individuală, generaţiilor următoare; e vorba de o problemă de biologie extrem de importantă, legată de precedenta.

Studiul activităţii turburate a scoarţei cerebrale a adus la crearea învăţăturii despre nevrozele experimentale şi tratamentul lor. Pe baza analizei fiziologice a nevrozelor şi psihozelor, a fost elaborată terapia acestor afecţiuni. Neurologia şi psihiatria au păşit, fără îndoială, pe o cale nouă în înţelegerea patogeniei şi terapiei turburărilor patologice nervoase complexe, care până atunci nu au fost studiate ştiinţific. Tot materialul experimental de bază se găseşte expus, în prelegerile menţionate, în mod extrem de complet şi de limpede, propriu excepţionalului talent pedagogic de care s'a bucurat I. P. Pavlov.

In preleegerea a 22-a marele cercetător vorbeşte despre dificultăţile excepţionale pe care le prezintă problema cercetării activităţii emisferelor cerebrale. Intr'adevăr, această muncă a necesitat o încordare neobişnuită a procesului de creaţie; mai ales, a necesitat crearea unui nou principiu şi a unei metode noi de studiu a organismului în totalitate, în activitatea lui de fiecare zi. Pavlov, care n'a tras nicio concluzie care să poată fi desminţită de cineva, scrie: „In materialul prezentat există suficiente lipsuri, unele chiar mari. Dar când ataci o problemă de o complexitate atât de mare, nu-i nicio ruşine să greşeşti". Cât de autocritic răsună aceste cuvinte ale unui eminent observator şi ale unui experimentator incomparabil!

Analizând greşelile conţinute în unele din concluziile şi presupunerile sale, I. P. Pavlov formulează probleme extrem de importante urmând să fie soluţionate, şi obţine de îndată materiale cu privire la raporturile foarte complexe între fenomenele obiective şi stările subiective.

Este imposibil să arătăm, într'o scurtă trecere în revistă, toate faptele, ideile şi presupunerile noi, originale, expuse cu atâta măestrie literară de acest clasic al ştiinţei. Această carte păstrează o valoare permanentă. Atâta timp cât creierul nu se va schimba în torentul vieţii, legile fundamentale stabilite de Pavlov vor servi drept bază pentru a adânci şi a lărgi

în viitor cunoştinţele noastre despre fenomenele cele mai importante din natura vie.

Pavlov nu se oprea niciodată la cele realizate şi considera că generaţiilor viitoare le este deschis un orizont larg pentru sârguinţă şi muncă. De altfel, aceasta a şi mărturisit-o la sfârşitul măreţei sale creaţii. „Stâncile, care reprezintă elementul necunoscut, vor rămâne de sigur încă mult timp infinit de mari, faţă de pietricelele care întruchipează cunoştinţele noastre fragmentare".

C. Bîcov

23.VIII.1949

TABLA DE MATERII

I. P. Pavlov — Prelegeri despre activitatea emisferelor cerebrale. Edit. Acad. R. P. R. 1951. 358 pag. + 5 planşe. Format 175 x 245 mm, 150 lei. Centrul Poligrafic Nr. 2, Unitatea O. Dat în lucru 9. V. 1951. Bun de tipar 2. X. 1951. Hârtie format 70 x 100/45,5. Tiraj 4000 semivelină + 1000 velină. Coli de tipar 22,5. Coli de editură 27,7. Clasificarea zecimală 612 (082).

PREȚUL LEI 150